electronistul

REVISTĂ DE ORIENTARE PROFESIONALĂ, CONSTRUCŢII ELECTRONICE,
INIŢIERE, RECICLARE, SERVICE -DEPANARE NR.16

4
PAGINI IN
PLUS

DIN SUMAR:

Proiectarea incintelor acustice cu deschidere
DFPL - reducător de zgomot
Indicator de poziţionare a antenelor
Service - televizor color SHARP
Programul PSPICE de simulare a circuitelor electronice analogice

INTERNATIONAL BUILDING COMPROD S.R.L.

Splaiul Unirii, No. 1 bis, Etaj 2,
Sector III, Bucureşti - România
Tel: 312 35 86 FAX: 312 35 89

Societate comercială ce reprezintă interesele firmei HOLLIDAYS INN-SUA, atât în România cât şi în alte ţări est europene, pentru construcţii hoteliere, clădiri de bunuri şi dotare, inclusiv cu echipamente de telecomunicaţii şi birotică.

Ca antreprenor general INTERNATIONAL BUILDING COMPROD S.R.L. asigură, sub management HOLLIDAYS INN, definitivarea şi implementarea detaliilor de proiectare pentru locaţii din Bucureşti şi provincie, construcţii începute sau pe cale de a fi definitivate.

Apelăm pe această cale la doritorii ce vor să publice în paginile revistei să ne trimită articole încadrabile în specificul nostru.

Drepturile de autor vor fi formate din tarifele legale, plus prime stimulative provenite din beneficiul revistei şi se vor încadra, în general, conform criteriilor de mai jos:

a) 5600 ÷ 7500 lei pentru un articol cu o contribuţie originală, deosebită, care conţine scheme, cablaje, detalii constructive şi are o întindere de minim 2 pagini, din care cel puţin 70% text;

b) 5000 ÷ 5600 lei pentru un articol de sinteză cu bibliografie din care a rezultat o configuraţie originală cu conţinutul conform pct. a);

c) 3700 ÷ 5000 lei pentru un articol cu schemă, cablaj, detalii constructive, rezultat ca o aplicaţie directă a unor configuraţii de bază (amplificator, generator, mixer, numărător, temporizator, etc.) şi întindere conform pct. a);

d) 3200 ÷ 3700 lei pentru un articol cu o schemă originală şi o întindere de minim o pagină cu cel puţin 70% text;

e) 2000 ÷ 3200 lei pentru articole prelucrate după cele apărute în alte reviste, străine sau româneşti şi având întinderea de o pagină cu 70% text;

f) 1500 ÷ 2000 lei pentru un articol de informare tehnică cu întinderea de o pagină.

Aşteptăm scrisorile dvs. pe adresa: **Bucureşti, căsuţa poştală 5 - 51.** Eventual, menţionaţi şi un număr de telefon la care puteţi fi contactaţi. Materialele sosite la redacţie şi care nu întrunesc condiţiile de publicare nu se returnează autorului.

COLEGIUL DE REDACŢIE

- Andrian Nicolae (redactor-şef)
- Gabriel Herţoiu, Radu Minciunescu, Petre Nicolae, Stan Sergiu, Simion Stanciu (redactori principali de rubrică)
- Adrian Dumitru (grafică, design)
- Cănănău Voiţă Corneliu (editare şi tehnoredactare)
- Mariana Nicolae (design coperţi, desen tehnic)
- Stan Sergiu - director

SUMAR

SUMAR NR. 16

TELECOMUNICAŢII

- *Terminale pentru telecomunicaţii* *pag.2*

HI-FI

- *Proiectarea incintelor acustice cu deschidere* *pag.4*
- *D.L.P.F. Reducător de zgomot* *pag.6*
- *Circuite egalizoare* *pag.8*
- *Înregistrarea magnetică* *pag.10*
- *Super HI-FI phono amplifier* *pag.11*

VIDEO - TV

- *Televizor color SHARP* *pag.12*
- *Distribuitor video* *pag.17*

INFO-CALCULATOARE

- *Programul PSPICE de simulare a circuitelor electronice digitale* *pag.17*
- *Subrutine BASIC SHELLSORT şi BINARYSEARCH* . . *pag.22*

RADIO

- *Indicator pentru poziţia antenelor rotative* *pag.25*
- *Stereofonie în MA* *pag.27*

P. S.

- *VU - metru* *pag.28*
- *Preamplificator US* *pag.28*
- *Tripleţi pentru etaje finale* *pag.29*
- *Filtru SSB pe 10,7MHz* *pag.29*

Conform reglementărilor în vigoare este necesar acordul editurii "Electronistul" dacă materialele cuprinse în revistă sunt preluate pentru republicare în cărţi, reviste, almanahuri, agende, etc., sau realizarea de subansamble, dispozitive sau produse destinate a fi comercializate în vederea obţinerii de beneficii.

TERMINALE PENTRU TELECOMUNICAŢII

ing.A.Nicolae

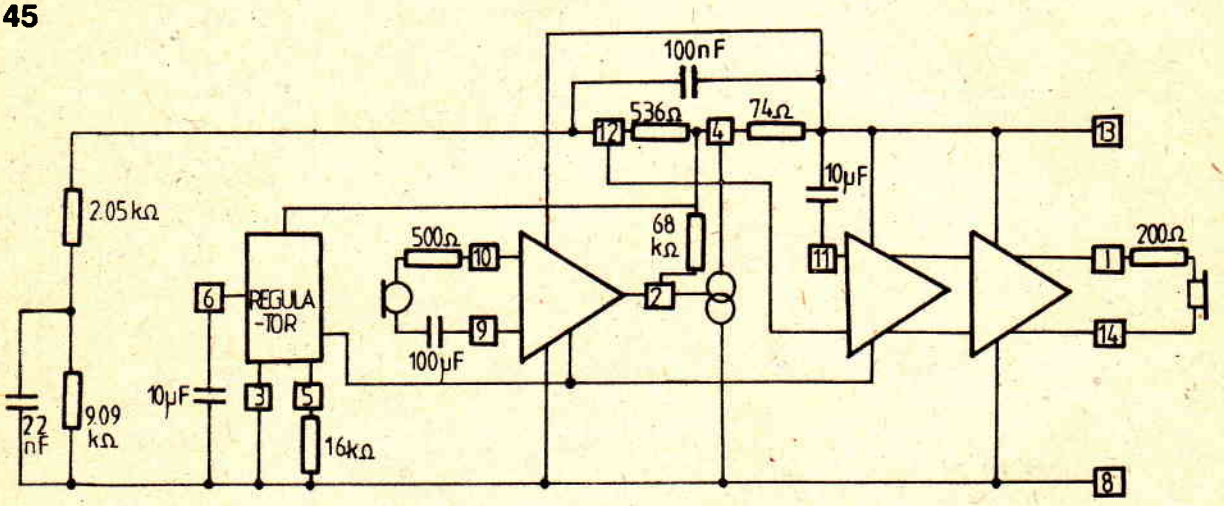
(Continuare din numărul trecut)

Un circuit integrat specializat pentru partea de convorbire a unui terminal telefonic este fabricat încă din 1979 de firma SGS- ATES. LS 285 se caracterizează prin următoarele:

— este realizat într-o capsulă de plastic cu 14 pini;
— poate înlocui orice circuit hibrid de convorbire;
— conţine interfaţa de separare de la 2 la 4 fire (sistem diferenţial integrat);
— atenuare bună a efectului local (sidetone);
— utilizează acelaşi tip de traductor electroacustic atât la emisie cât şi la recepţie (normal o capsulă electrodinamică cu impedanţa de 350Ω);
— conţine un circuit de reglaj automat de nivel atât la emisie cât şi la recepţie bazat pe sesizarea valorii curentului furnizat de linia telefonică;
— lucrează în sisteme de telefonie alimentate cu 48Vcc prin punte de alimentare de 2×250Ω sau 2×400Ω;
— poate lucra în gama de temperatură de la -15° la +45°C;
— amplifică semnale audio din domeniul 200 ... 3400Hz
— funcţionează alimentat cu un curent cuprins între 10 şi 80A;
— rezistă la un curent maxim de 120mA şi poate disipa 600mW la +70°C;
— nivelul de zgomot la emisie este de -67dBV.

Aşa cum se observă pe schema bloc

Fig. 45



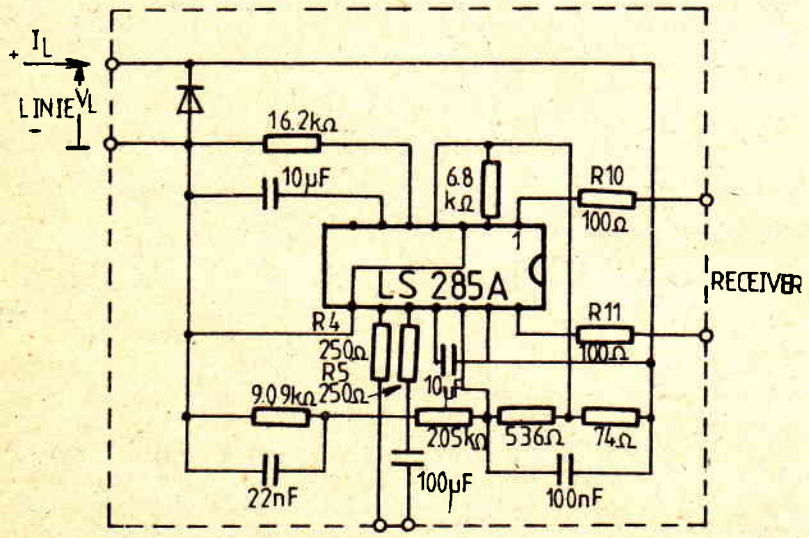


Fig. 46

(fig. 45) cât şi pe schema electrică aplicativă (fig. 46) sunt necesare unele componente electronice externe pentru realizarea interfaţării cu linia telefonică (alimentare în curent continuu, protecţie sau echilibrare).

Un circuit asemănător a fost realizat şi de firma PHILIPS. Este vorba despre TEA 1060/61 care permite şi interfaţarea necesară generaţiei avansate: telefonul complet electronic.

Schema din fig. 47 arată modul în care se poate conecta un circuit periferic ca da exemplu un microfon electret, un microcomputer, etc. Curentul maxim furnizat de către circuitul extern este limitat numai de valoarea rezistorului R1.

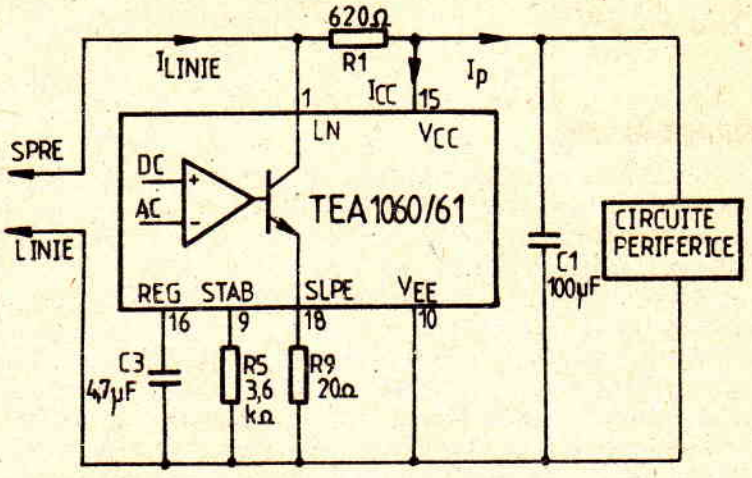
În anii '80 a apărut un circuit cu caracteristici mai bune fabricat de firma Siemens. După cum se observă în fig. 48 circuitul permite şi conectarea cu alte blocuri specifice

telefonului complet electronic. Printre caracterisitcile acestui circuit de convorbire se numără:

— operează la tensiuni foarte joase, chiar de 1,6Vcc;
— **un circuit anticlipping previne** distorsionarea semnalelor transmise în linia telefonică;
— permite ajustarea rezistenţei diferenţiale în c.c.;
— are o intrare pentru semnale DTMF;
— impedanţa pe intrarea simetrică este de ordinul a 68kΩ pentru a putea conecta în bune condiţii un microfon piezoelectric;
— reglaj automat de nivel în funcţie de curentul furnizat de linia telefonică;
— intrare de muting pentru microfon, etc.

(Continuare în numărul viitor)

Fig. 47



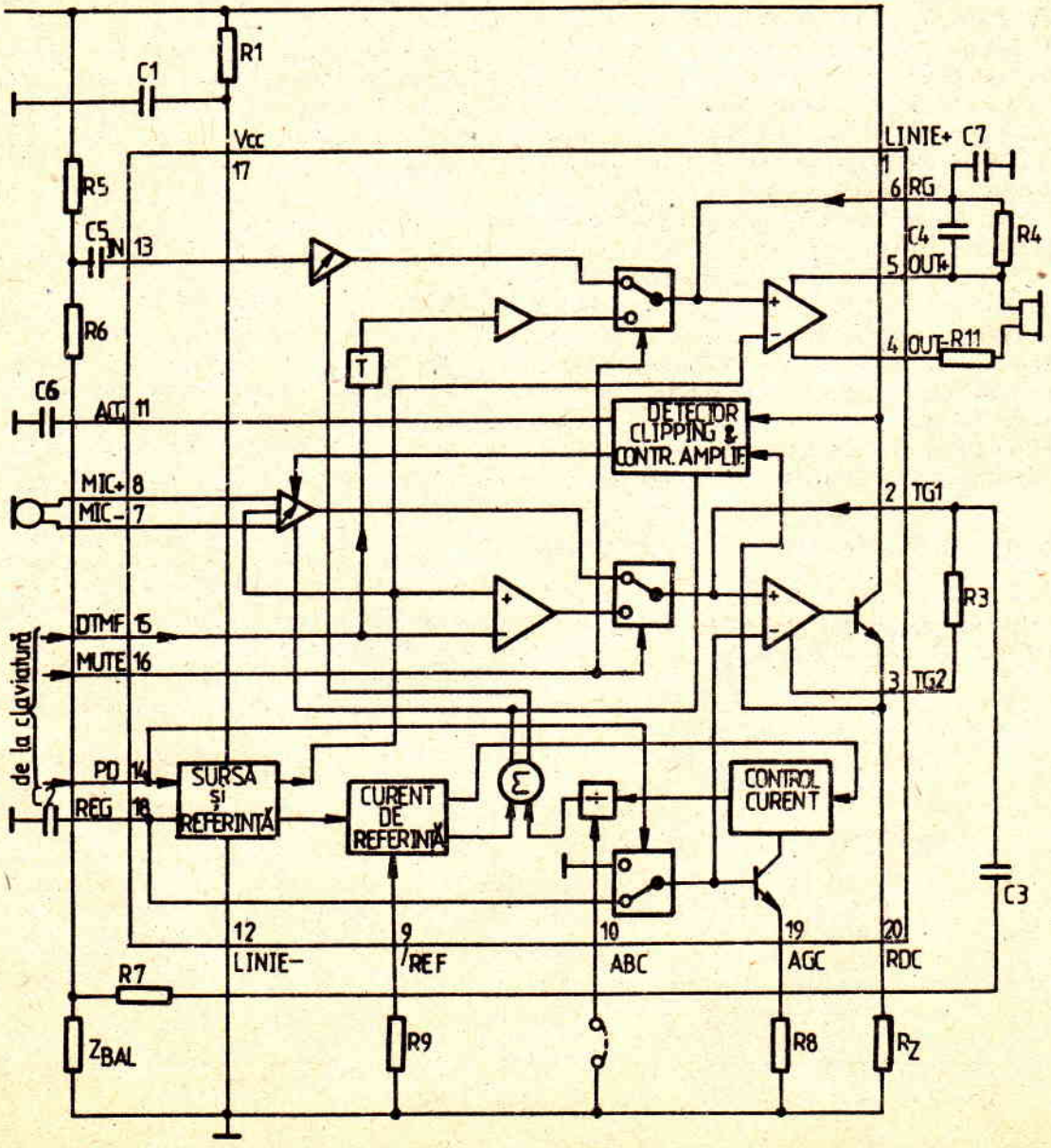


Fig. 48

PROIECTAREA INCINTELOR ACUSTICE CU DESCHIDERE

(Bass - reflex)

Ing. Constantin Poşa

Incintele acustice închise pentru difuzoare au fost realizate tocmai pentru a închide (anula) radiaţia de spate a membranei difuzorului, radiaţie care este în antifază cu radiaţia de faţă. La difuzorul liber acestea interferă, difuzorul comportându-se ca un dipol acustic.

Incinta cu deschidere este reprezentată în secţiune în fig. 1. Pe lângă deschiderea pentru difuzor, cutia mai prezintă o deschidere sub forma unui tub acustic. Ideea de bază care a condus la realizarea unui astfel de sistem este de a folosi unda de spate a difuzorului după o defazare de 180°. Unda de spate pune în mişcare aerul din incintă care se comportă elastic (prezintă o elasticitate acustică C_{ac}) şi aerul din deschidere (tub) care se comportă preponderent ca o masă acustică m_{at}. Deplasarea aerului prin deschidere va genera şi ea o presiune acustică într-un punct exterior, care se va suma cu unda de faţă a difuzorului în acel punct.

Cutia împreună cu deschiderea formează un rezonator acustic (C_{ac} m_{at}). Pentru frecvenţe mai mari decât frecvenţa de rezonanţă, datorită efectului inerţial dat de masa aerului din deschidere, o compresie a aerului în faţa membranei difuzorului va conduce tot la o compresie şi în faţa deschiderii şi deci presiunile corespunzătoare într-un punct exterior din spaţiu sunt în fază. Deci unda de spate poate fi utilizată în scopul măririi presiunii generate de con numai în domeniul frecvenţelor mai mari decât frecvenţa de rezonanţă a incintei (pentru frecvenţe mai joase volumul de aer se comprimă foarte puţin şi presiunile de aer create de difuzor şi deschidere rămân în antifază). Ţinând seama de faptul că randamentul difuzorului scade mult sub frecvenţa sa de rezonanţă se impune ca frecvenţa de rezonanţă a incintei să nu fie mai mică decât frecvenţa de rezonanţă a difuzorului. Deci montajul Bass - reflex nu poate suplini deficienţele unui difuzor cu frecvenţa de rezonanţă ridicată.

Considerând difuzorul reprezentat ca o sursă de presiune p_g şi o impedanţă acustică Z_{ad} care include elementele R_{ac}, R_{ad}, m_{ad} şi C_{ad} (elemente elastice şi mecanice, ce caracterizează difuzorul, raportate la partea acustică); cutia caracterizată de elasticitatea C_{ac} şi deschiderea (tubul) caracterizată de m_{at} (masă acustică) ţinând cont de cele prezentate la reprezentarea sistemului acustic în incintă închisă (vezi numărul trecut) se obţine schema echivalentă acustică pentru incinta cu deschidere reprezentată în fig. 2. Impedanţele de radiaţie au fost incluse prin masele de radiaţie în masele acustice ale difuzorului, respectiv deschiderii. Se poate face o reprezentare trecând toate elementele numai în partea electrică. Se obţine schema echivalentă electrică din fig.3.

Legătura dintre elementele acustice, mecanice şi electrice este exprimată de relaţiile:

$$L_d = C_{ad}(Bl)^2 = C_{ad}(Bl)^2/S^2$$

$$C_d = m_d/(Bl)^2 = m_{ad}S^2/(Bl)^2$$

$$R_d = (Bl)^2/R_{ad} = (Bl)^2/SR_{ad}$$

$$L_c = C_{ac}(Bl)^2/S$$

$$C_t = m_{at}S/(Bl)^2$$

unde :

Bl - coeficient de transfer mecano-electric;

S - coeficient de transfer mecano-acustic.

Schemele echivalente demonstrează că incinta cu deschidere este un rezonator acustic cu frecvenţa de rezonanţă:

$$f_{ac} = 1/2\pi\sqrt{C_{ac}m_{at}} = 1/2\pi\sqrt{L_cC_t}$$

Pentru a o compara cu frecvenţa de rezonanţă a difuzorului f_{0d} se introduce valoarea raportată la această frecvenţă: $h = f_{0c}/f_{0d}$

Se utilizează şi aici factorul de elasticitate: $\alpha = C_{ad}/C_{ac}$.

Ţinând cont de rezistenţa sursei de semnal (amplificator), factorul de calitate total se calculează cu:

$$Q_t^{-1} = Q_{ad}^{-1} + Q_{ad}^{-1}\left[R_e/(R_e + R_g)\right]$$

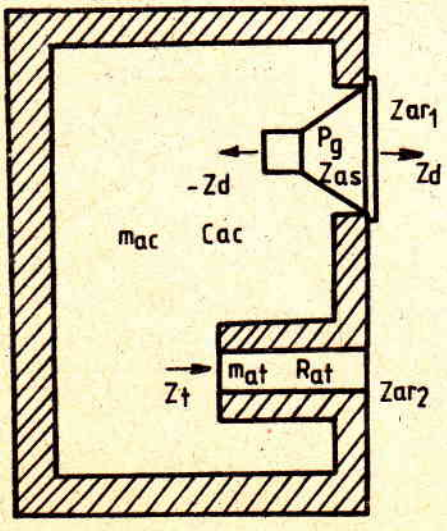


Fig. 1

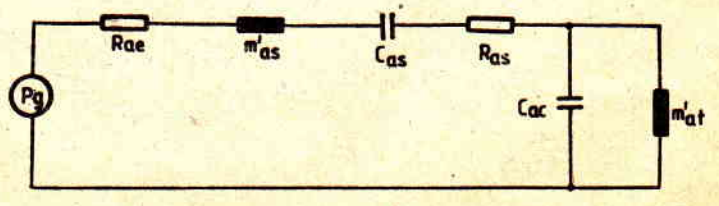


Fig. 2

Puterea acustică radiată se poate calcula determinând debitul acustic prin analiza schemei acustice. Se obţine:

$$P_a = P_{a0}|G_0(j\omega/\omega_c)|^2$$

unde P_{a0} este independentă de frecvenţă, iar G_0 poate fi pusă sub forma:

$$G_0 = \frac{(j\omega/\omega_{od})^2 h^{-2}}{\left(\frac{j\omega}{\omega_{od}}\right)^4 h^{-2} + \left(\frac{j\omega}{\omega_{od}}\right)^3 h^{-2} Q_t^{-1} + \left(\frac{j\omega}{\omega_{od}}\right)^2 [1 + h^{-2}(1+\alpha)] + \left(\frac{j\omega}{\omega_{od}}\right) Q_t^{-1} + 1}$$

unde ω_{0d} - frecvenţa de rezonanţă a difuzorului.

În practică se pune problema de a controla curba de răspuns a puterii acustice, deci de a determina $G_0(j\omega/\omega_0)$ în aşa fel încât să satisfacă anumite criterii (frecvenţa limită inferioară, constanţă în banda de frecvenţă, etc.) şi de a găsi valorile corespunzătoare ale lui h, Q_t şi α.

O primă metodă constă în identificarea lui $G_0(j\omega/\omega_0)$ cu funcţii de transfer particulare cu proprietăţi cunoscute rezultate din teoria filtrelor electrice. Se observă că această expresie este de fapt funcţia de transfer a unui filtru trece sus de ordinul 4 care poate fi scrisă sub forma generală:

$$G(j\omega/\omega_0) = \frac{(j\omega/\omega_0)^4}{(j\omega/\omega_0)^4 + a_1(j\omega/\omega_0)^3 + a_2(j\omega/\omega_0)^2 + a_3(j\omega/\omega_0) + 1}$$

Prin identificare cu forma prezentată anterior se găseşte:

$$h = a_3/a_1$$
$$\alpha = a_2 h - h^2 - 1$$
$$Q_t = 1/\sqrt{a_1 a_3}$$
$$\omega_3/\omega_{0d} = \sqrt{h}(\omega_3/\omega_0)$$

unde ω_3 este frecvenţa limită inferioară la 3dB (la jumătate din putere).

Să considerăm de exemplu funcţia trece sus de tip Butterworth de ordinul 4(B4) definită de :

$$G(j\omega/\omega_0) = \sqrt{(\omega/\omega_0)^8/\left(1+(\omega/\omega_0)^8\right)}.$$

Identificînd cu expresia generală obţinem:

$a_1=a_3=2{,}613$; $a_2=3{,}414$ şi $\omega_3=\omega_0$.

Se pot acum calcula parametrii:

$h=1$; $\alpha=1{,}414$; $Q_t=0{,}384$

O a doua metodă posibilă este simularea pe calculator. Astfel, prin încercări succesive, se determină combinaţia valorilor h, Q_t şi α astfel încât $G_0(j\omega/\omega_{0d})$ să satisfacă diferite criterii de formă după cum am mai precizat.

În tabel se dau valorile h, α, Q_t şi raportul f_3/f_{0d} pentru 5 funcţii de transfer [1]:

Nr.	Tip funcţie	h	α	Q_t	f_3/f_{0d}
1.	Butterworth$_4$	1	1,414	0,384	1
2.	Cebâşev$_4$	0,77	0,589	0,505	0,65
3.	QB$_3$	1,41	4,46	0,259	1,77
4.	HM 39	0,6	0,3	0,8	0,46
5.	HM 50	1	1	0,447	0,87

Prima este pentru un filtru Butterworth de ordinul 4, a doua este pentru un filtru Cebâşev de ordinul 4 cu K=0,5, a treia specifică o aliniere Quasi - Butterworth de ordinul 3, iar ultimele două au fost obţinute prin simulare pe calculator. Reprezentarea grafică a acestor funcţii este în fig. 4.

Ca şi pentru sistemele în incintă închisă se definesc un factor de merit în randament şi unul în putere acustică:

$$\eta = k_\eta f_3^3 V_c$$
$$k_\eta = \frac{Q_t}{Q_e}\left[\frac{4\pi^2}{c^3}\frac{1}{(f_3/f_{0d})^3 Q_t}\right]$$
$$P_a = k_p f_3^4 V_c$$
$$k_p = \frac{4\pi^3\rho}{c}\left(\frac{f_3}{f_{0d}}\right)^4 x_{max}^{-2}$$

x_{max} - deplasarea maximă a bobinei,

Pentru: $Q_t/Q_e \approx 1$ maximul lui k_η este în funcţie de α, f_3/f_{0d} şi Q_t. Randamentul teoretic maxim la care se poate spera pentru o incintă cu deschidere proiectată optim este:

$\eta = 3{,}9\cdot 10^{-6} f^3 V_c$

Funcţie de G_0, factorul de merit în putere variază între 0,3 şi 10. În practică o estimare valabilă pentru cazul în care semnalul nu are componente importante sub frecvenţa f_{0c} este $k_p=3$ şi deci se poate considera:

$P_a = 3f^4 V^2 d$

Se vede că din punct de vedere al randamentului şi al puterii acustice radiate incinta cu deschidere este avantajoasă în raport cu incinta închisă; $k_\eta = 2\cdot 10^{-6}$; $k_p=0{,}8$).

(continuare în numărul viitor)

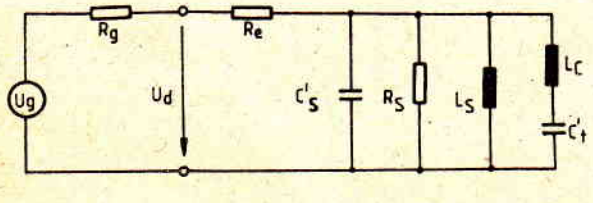


Fig. 3

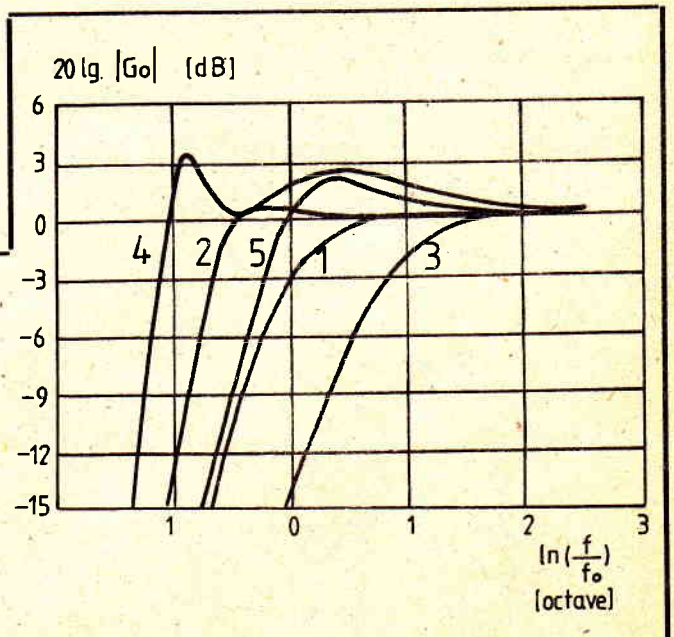


Fig. 4

D.L.P.F. REDUCĂTOR DE ZGOMOT

ing. Marin Amlei

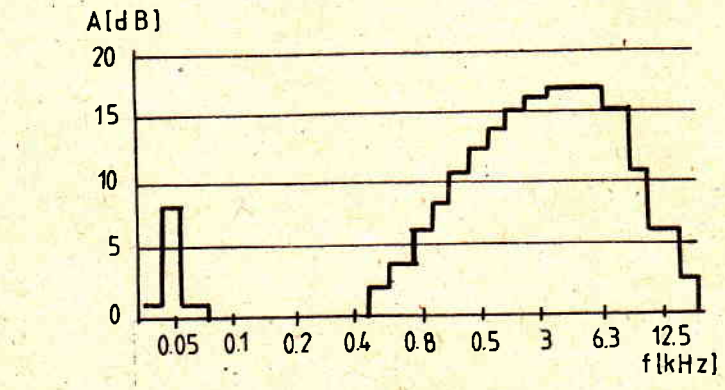
Sistemele reducătoare de zgomot reprezintă montaje aflate permanent în atenţia constructorilor de aparate electronice destinate a funcţiona în cadrul unui lanţ electroacustic audio cu performanţe HI-FI. Orice firmă de prestigiu caută în permanenţă noi soluţii tehnice care să determine în final îmbunătăţirea calitativă a performaţelor generale proprii aparatului electrocustic realizat (pick-up, magnetofon, casetofon, staţie de amplificare etc.). Problema zgomotului de fond rămâne în permanenţă unul dintre considerentele cele mai importante, care caracterizează în final orice aparat electroacustic. Modul de îmbunătăţire a raportului semnal-zgomot (evident, în sensul măririi lui) implică acţiunea proiectantului de aparataj electroacustic în trei domenii principale şi anume: domeniul părţii mecanice, domeniul părţii electrice, şi domeniul părţii acustice. Modul de acţionare în cadrul domeniului părţii mecanice implică protecţia şi realizarea unui sistem mecanic îngrijit, care să reducă la minim posibilitatea de apariţie a unor influenţe nedorite ce pot determina apariţia zgomotului de fond.

Acest lucru se traduce prin realizarea unui sistem mecanic foarte bine pus la punct, atât din punct de vedere al comenzilor cât şi din punct de vedere al funcţionării propriu-zise. Sistemul mecanic nu trebuie să permită apariţia unor vibraţii mecanice care pot influenţa defavorabil convertorii informaţionali ce determină producerea semnalului electric purtător al informaţiei audio (doza de pick-up, capetele de magnetofon sau casetofon, fasciculul laser de citire, etc.). De asemenea se acordă o atenţie sporită modului de manevrare a purtătorilor informaţionali ce determină în final conversia electrică a informaţiei sonore primare captate (antrenare uniformă şi la viteză constantă a discului, antrenare uniformă şi la viteză constantă a benzii magnetice etc.). Un aparat electroacustic ce deţine o parte mecanică deficitară este compromis de la început, deoarece toate eforturile ulterioare de a-i îmbunătăţi performanţele nu duc decât la cel mult rezultate mediocre, cu mult sub cerinţele HI-FI.

În domeniul electric eforturile constructorilor de aparataj electroacustic s-au concentrat în trei direcţii principale şi anume: realizarea unor scheme electrice performante de amplificare în tensiune-curent a semnalului electric furnizat de convertorul electric informaţional, utilizarea unor componente electrice performante, cu zgomot minim şi realizarea unor ecranări eficace ale etajelor de amplificare, în special traseele de nivel mic (de ordinul mV şi al zecilor de mV).

Domeniul convertoarelor electroacustice ce determină în final transfomarea semnal electric - semnal acustic a fost de asemenea abordat cu o deosebită atenţie, prin realizarea unor incinte acustice proiectate îngrijit, cu mai multe difuzoare ce redau în final întregul spectru de audiofrecvenţă (20Hz ÷ 20KHz).

Fig. 1



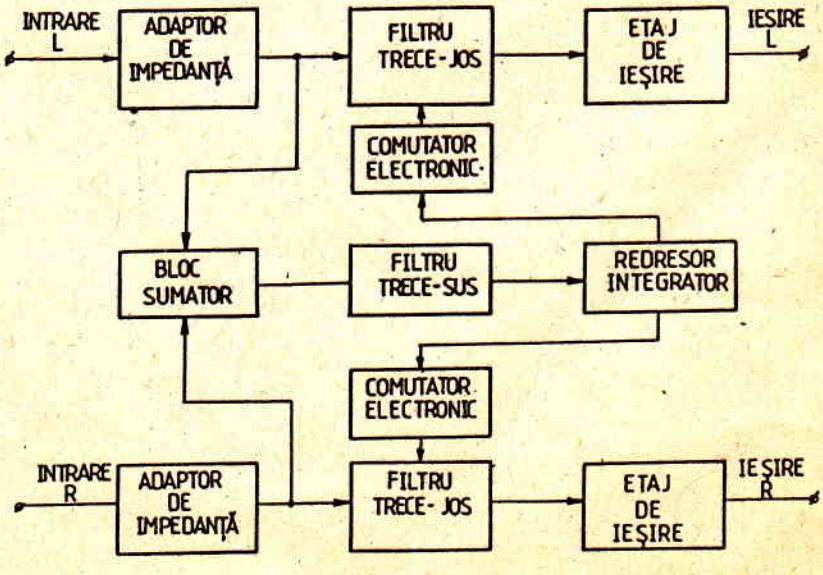


Fig. 2

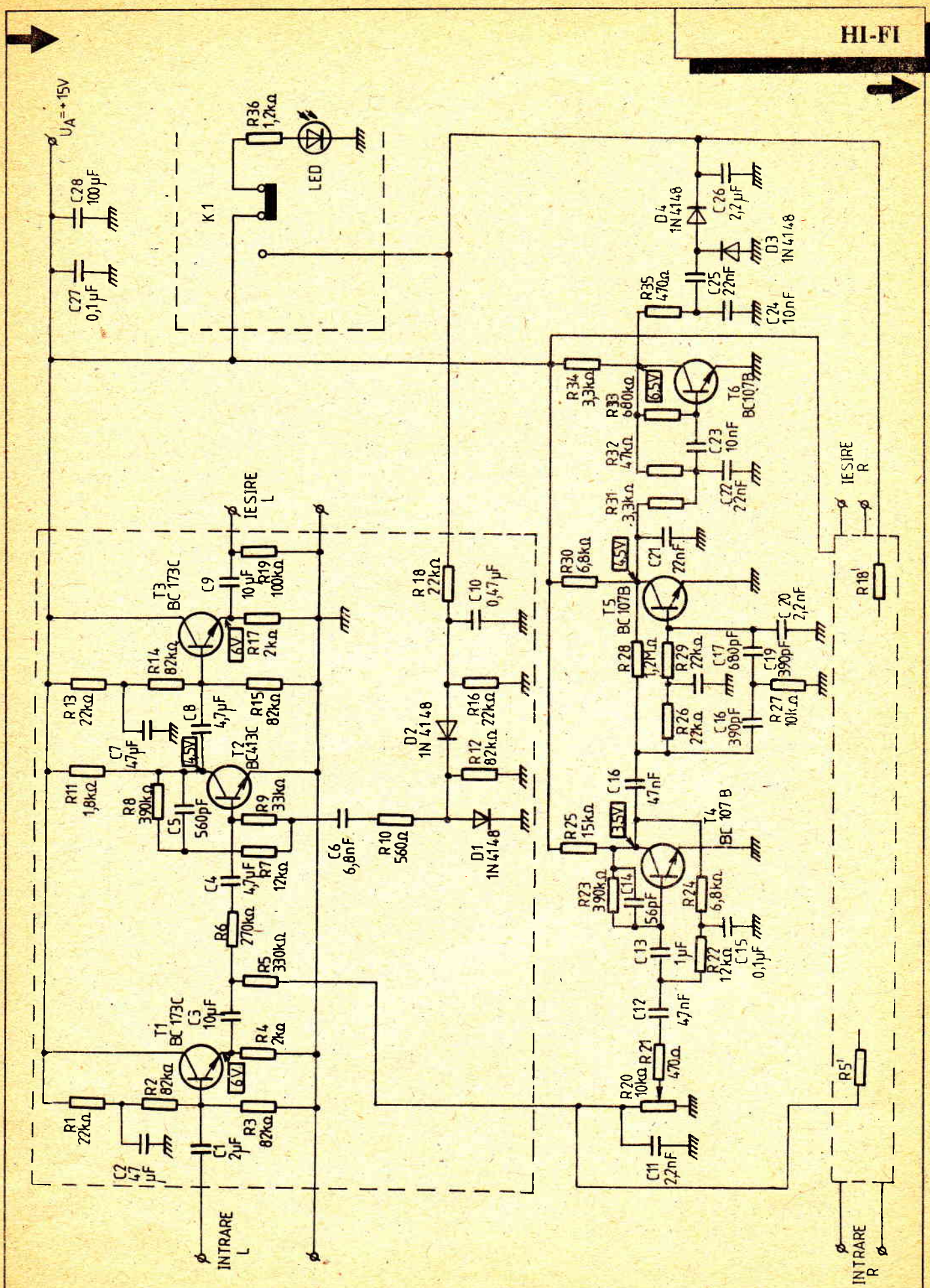

U_A=+15V
C28 100µF
C27 0,1µF
K1
R36 1,2kΩ
LED
D4 1N4148
C26 2,2µF
D3 1N4148
C25 22nF
C24 10nF
R35 470Ω
R34 3,3kΩ
R33 680kΩ
6,5V
T6 BC107B
C23 10nF
R32 47kΩ
C22 22nF
R31 3,3kΩ
C21 22nF
IESIRE L
IESIRE R
R30 6,8kΩ
T5 BC 107B
C20 2,2nF
R18'
R28 1,2MΩ
R29 22kΩ
C17 680pF
C19 390pF
R26 22kΩ
C16 390pF
R27 10kΩ
C16 47nF
T4 BC 107 B
R25 15kΩ
R23 390kΩ
C14 56pF
R24 6,8kΩ
C13 1µF
C15 0,1µF
R22 12kΩ
C12 47nF
R21 470Ω
R20 10kΩ
C11 2,2nF
R5'
R18 22kΩ
C10 0,47µF
D2 1N4148
R16 22kΩ
R12 82kΩ
D1 1N4148
R10 560Ω
C6 6,8nF
T3 BC 173C
C9 10µF
R19 100kΩ
R17 2kΩ
R14 82kΩ
R13 22kΩ
C8 4,7µF
R15 82kΩ
C7 47µF
T2 BC413C
R11 1,8kΩ
R8 390kΩ
C5 560pF
R9 33kΩ
C4 4,7µF
R7 12kΩ
R6 270kΩ
R5 330kΩ
T1 BC 173C
C3 10µF
R4 2kΩ
R2 82kΩ
R1 22kΩ
C2 47µF
C1 2µF
R3 82kΩ
INTRARE L
INTRARE R

Fig. 3

CIRCUITE EGALIZOARE

ing. Petre Nicolae

(Continuare din numărul trecut)

Prin deplasarea cursorului unui potenţiometru aferent unei celule de filtrare se obţine faţă de poziţia mediană a acestuia o accentuare sau o dezaccentuare a frecvenţei pe care aceasta este acordată. Desenele cablajului imprimat şi ale amplasării componentelor egalizorului sunt date în fig. 20, respectiv 21.

Un egalizor asemănător celui descris, dar stereo, este prezentat în fig. 22. Acesta utilizează celule de filtrare cu inductanţe simulate realizate cu amplificatoare operaţionale de tipul βM 324 dar, alimentate de la o sursă de tensiune de 30V. Fiecare canal conţine cîte 5 celule de filtrare. Este un tip de egalizor des utilizat în aparatura audio, în special destinată amatorilor. Cablajul imprimat şi desenul de amplasare a componentelor se dau în fig. 23 şi 24. Frecvenţele pe care sunt acordate celulele sînt: 100Hz; 400Hz; 1KHz; 4KHz; 10KHz.

Tot în această categorie, dar cu o gamă de reglaj a frecvenţelor mai largă se numără şi egalizoarele din fig. 25 (desen de cablaj şi amplasare componente fig. 26, respectiv 27) şi fig. 28 (desen de cablaj şi amplasare componente fig. 29, respectiv 30). Egalizorul din fig. 25 este realizat cu circuitul specializat LA 3600. Tensiunea de alimentare a acestui circuit este cuprinsă între 6V şi 20V. Alimentat la 8V are un consum de 5mA, iar la o tensiune de ieşire de 1V la frecvenţa de 1KHz distorsiuile sunt de 0,03%. Frecvenţele pe care sunt reglate circuitele ca celule de filtrare sunt: 31,5Hz; 62Hz; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1KHz; 2KHz; 4KHz; 8KHz; 16KHz. Din încadrare se observă că pot fi cuplate mai multe circuite de tipul LA 3600 putând astfel realiza reglajul frecvenţei în intervale mai mici. Nu este recomandat ca intervalele să devină foarte apropiate deoarece neexistând o selectivitate bună şi un factor de calitate mărit, acţionând două potenţiometre apropiate vom constata acelaşi efect.

În fig. 28 este prezentat un egalizor care are în componenţă circuitul integrat specializat STK 6327A. Este un circuit utilizat în general în radiocasetofoane, deci tensiunea de alimentare maximă este 12V. Frecvenţele de reglare sunt: 63Hz; 160Hz; 1KHz; 2,5KHz; 6,3KHz; şi 16KHz. Atât acest tip de egalizor cât şi cele prezentate, se pun în funcţiune, se depanează, se pun în parametri cu următoarele aparate de măsură şi control: sursă de alimentare, generator de frecvenţă, osciloscop şi un AVO-metru. În general se testează fiecare celulă de filtrare în parte şi după aceea egalizorul în ansamblu.

(continuare în numărul viitor)

Concomitent s-a căutat construirea unor incinte acustice care să aibă alături de un randament cât mai ridicat avantajul de a furniza puterea acustică dorită cu distorsiuni minime.

Cu toate perfecţionările realizate, totuşi zgomotul de fond mai există într-o mică măsură, deoarece prin unificarea celor 3 domenii de funcţionare (mecanic, electric şi acustic) avem de-a face cu înserierea informaţională a 3 grupe funcţionale diferite, fiecare deţinând zgomot propriu minim, multiplicat de grupa imediat următoare. Singura acţiune ulterioară eficientă în ceea ce priveşte mărirea raportului semnal-zgomot al unui aparat electroacustic bun, deja realizat fizic, o reprezintă modificarea în domeniul părţii electronice şi anume intercalarea în lanţul de blocuri amplificatoare a unui montaj electronic corector care să elimine zgomotul de fond existent.

(continuare în numărul viitor)

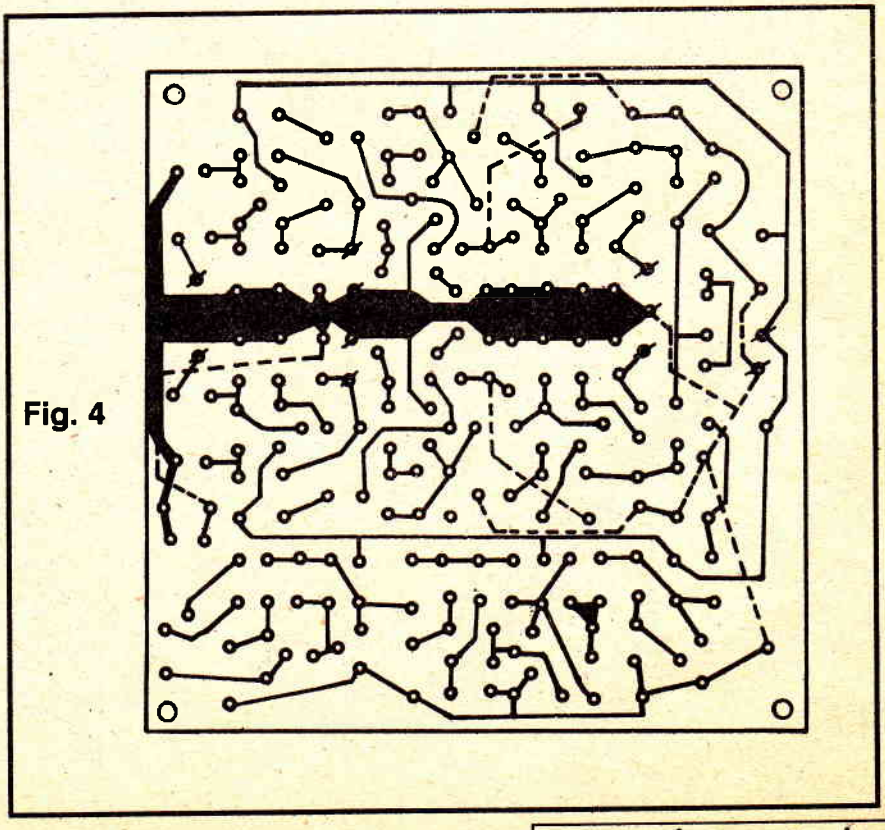
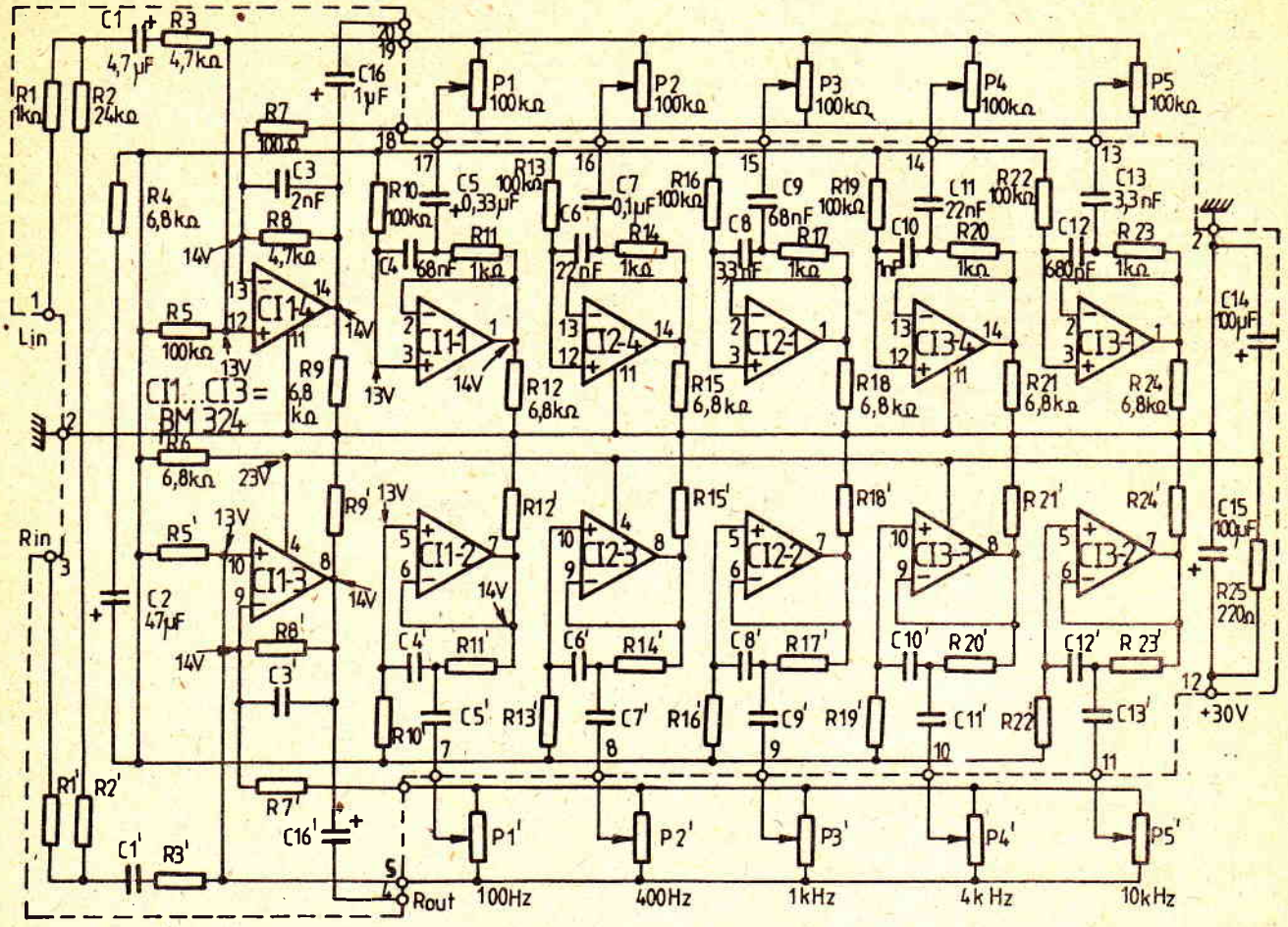


Fig. 4

Fig. 22



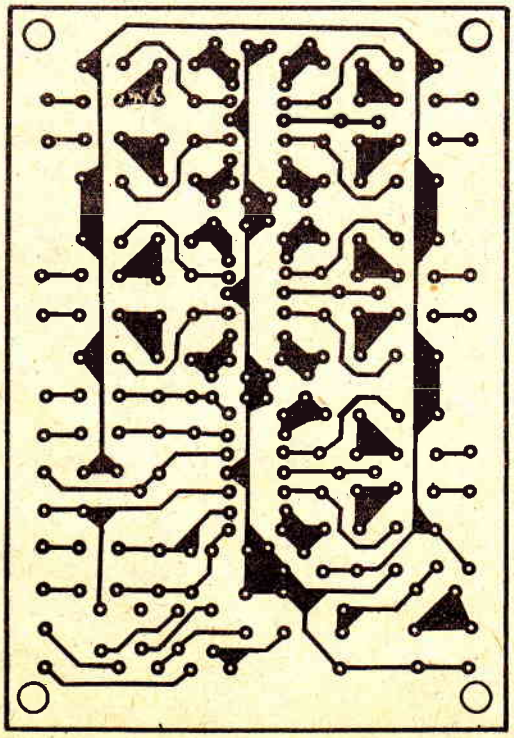


Fig. 23

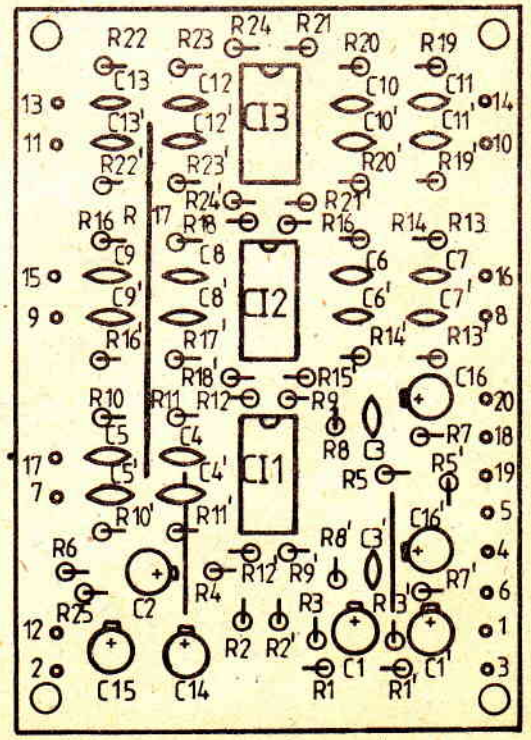


Fig. 24

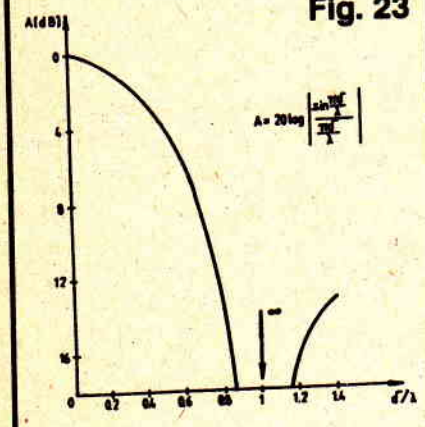
ÎNREGISTRAREA MAGNETICĂ

ing. Emil Marian

(Continuare din numărul trecut)

Acest fapt are ca efect micşorarea tensiunii electromotoare induse în capul magnetic de redare, deci o distorsiune liniară a semnalului de audiofrecvenţă obţinut la bornele acestuia. Liniile de forţă ale fluxului magnetic propriu benzii magnetice se închid prin miezul magnetic al capului magnetic de redare numai dacă acest drum reprezintă, din punct de vedere al circuitului magnetic, o reluctanţă mai mică decât drumul prin aer (sau materialul magnetic din interiorul întrefierului). În cazul în care lungimea de undă a semnalului audio înregistrat pe banda magnetică este atât de mică încât închiderea liniilor de forţă ale fluxului magnetic se poate face pe un drum mai scurt în interiorul întrefierului, este evident faptul că fluxul magnetic propriu benzii magnetice se închide în cea mai mare parte prin întrefier şi nu prin circuitul magnetic al capului magnetic de redare. În acest caz tensiunea electromotoare indusă în capul magnetic de redare scade apreciabil. Dacă lungimea de undă a semnalului audio înregistrat pe banda magnetică este egală cu lăţimea întrefierului, tensiunea electromotoare este nulă. În fig. 22 sunt reprezentate 3 situaţii: în primul caz, lungimea de undă λ a semnalului înregistrat este cu mult mai mare decât lăţimea δ a întrefierului. Se observă că majoritatea liniilor de forţă ale fluxului magnetic se închid prin miezul magnetic al capului magnetic de redare. În cazul nr. 2, lăţimea întrefierului este egală cu jumătate din lungimea de undă a semnalului audio înregistrat. În această situaţie se obţine o tensiune electromotoare atenuată, dar de o valoare acceptabilă. În cazul în care lungimea de undă scade şi mai mult, devenind comparabilă cu lăţimea întrefierului (cazul nr. 3) tensiunea electromotoare este nulă, deoarece majoritatea liniilor de forţă ale fluxului magnetic se închid prin întrefier.

Fig. 23



Efectul dimensiunii finite a întrefierului se poate exprima matematic cu ajutorul relaţiei:

$$E = E_0 \frac{\sin\frac{\pi\delta}{\lambda}}{\frac{\pi\delta}{\lambda}},$$

unde:

- E = amplitudinea f.e.m. induse în capul magnetic de redare;
- δ = lăţimea întrefierului;
- λ = lungimea de undă a semnalului audio înregistrat.

Datorită faptului că la frecvenţe joase raportul δ/λ este foarte mic se poate face aproximaţia $\sin(\pi\delta/\lambda)$ = aprox. $\pi\delta/\lambda$, iar $E=E_0=k\cdot f$. În momentul în care lungimea de undă scade la dublul valorii întrefierului ($\delta=\lambda/2$) se obţine:

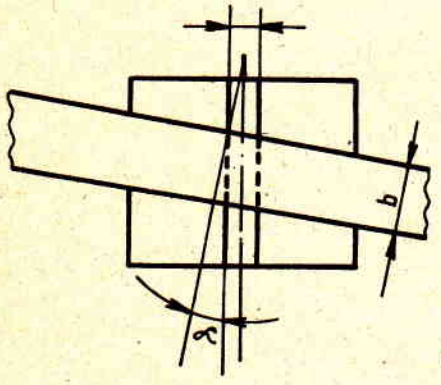
$$E = E_0 \frac{\sin\frac{\pi\delta}{\lambda}}{\frac{\pi\delta}{\lambda}} = E_0 \frac{\sin\frac{\pi}{2}}{\frac{\pi}{2}} \approx 0{,}63\,E_0$$

În cazul în care lungimea de undă scade şi mai mult, se observă faptul că atunci cînd $\delta/\lambda=1$, rezultă $E = 0$. În fig. 22 este prezentată diagrama atenuării tensiunii electromotoare E în funcţie de raportul δ/λ.

$$A = 20\log\left[\frac{\sin\frac{\pi\delta}{\lambda}}{\frac{\pi\delta}{\lambda}}\right]$$

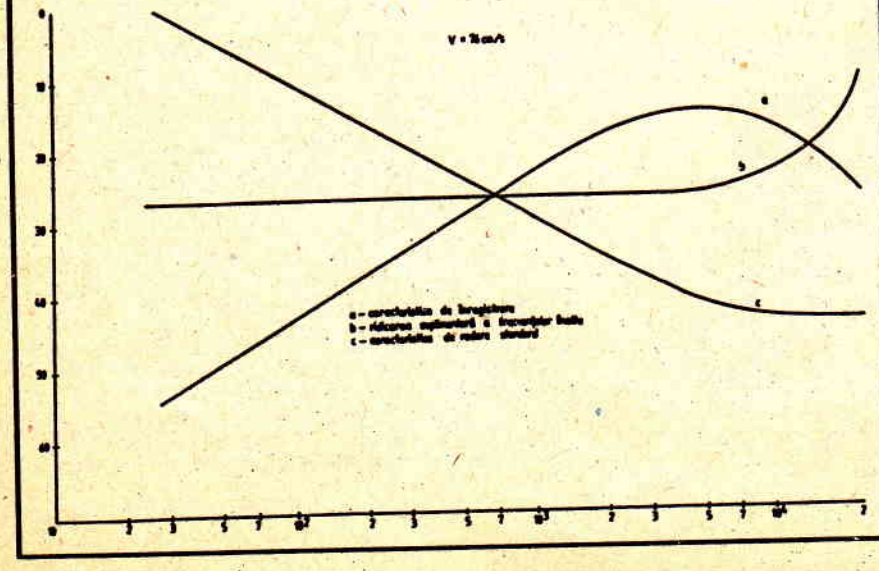
Se observă că în cazul în care raportul δ/λ are valoarea unitară sau este multiplu de numere întregi, atenuarea tensiunii electromotoare este infinită (practic totală).

Fig. 24



$$A=20\log\left[\frac{\sin\frac{\pi b\,tg\alpha}{\lambda}}{\frac{\pi b\,tg\alpha}{\lambda}}\right]$$

Fig. 25



1.7.6. Efectul înclinării relative a capetelor de înregistrare şi redare

Pentru un transfer informaţional imprimare-redare optim, este strict necesar ca întrefierul capului magnetic de înregistrare să fie paralel cu cel al capului magnetic de redare. În cazul în care această condiţie nu este îndeplinită, apare atenuarea semnalului de audiofrecvenţă înregistrat. Efectul este cu atât mai pronunţat, cu cât semnalul de audiofrecvenţă are o frecvenţă mai mare (lungime de undă mai mică) deoarece aşezarea neparalelă (oblică) a capetelor magnetice de imprimare şi redare este echivalentă cu mărirea întrefierului capului magnetic de redare. Înclinarea capului magnetic de redare faţă de banda magnetică imprimată sub un alt unghi α faţă de capul magnetic de înregistrare este prezentată în fig. 24. Se observă că în acest caz lăţimea întrefierului efectiv creşte cu valoarea $\delta'=\delta tg\alpha$. Atenuarea rezultată în urma acestei înclinări se poate exprima cu ajutorul relaţiei:

$$A = 20\log\left[\frac{\sin\frac{\pi a\,tg\alpha}{\lambda}}{\frac{\pi a\,tg\alpha}{\lambda}}\right]$$

unde:

- a = lăţimea benzii magnetice;
- α = unghiul de înclinare relativă a capului magnetic de redare;
- λ = lungimea de undă a semnalului de audiofrecvenţă înregistrat.

Din aceste considerente se impune obligativitatea alinierii stricte a capetelor magnetice de înregistrare şi redare, în scopul transferului informaţiei sonore nedistorsionate.

SUPER HI-FI PHONO PREAMPLIFIER

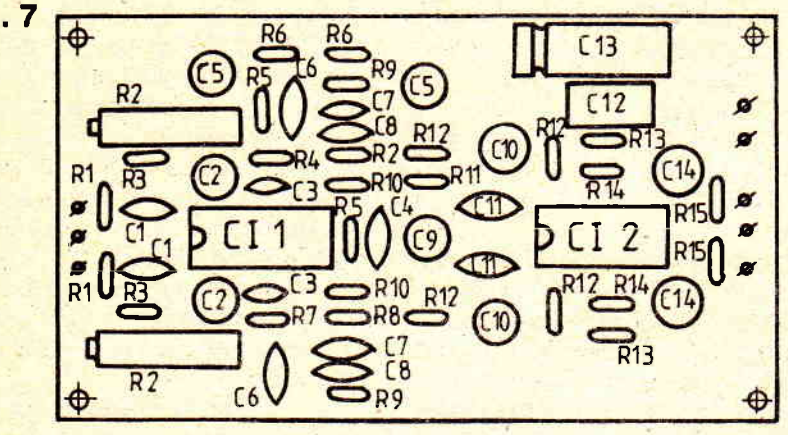
ing. Marin Amlei

(Continuare din numărul trecut)

Se decupează în cutie găuri pentru conductoarele de intrare şi ieşire ale semnalului audio util, transmis obligatoriu prin intermediul cablurilor ecranate. De asemenea se dau găuri în cutie şi pentru cablurile de alimentare cu energie electrică a preamplificatorului. Montajul se rigidizează mecanic în mod corespunzător, în interiorul incintei în care urmează a funcţiona (pick-up, staţie de amplificare etc.).

Preamplificatorul prezentat în această lucrare constituie o soluţie de vîrf a montajelor de acest gen, încadrându-se cu uşurinţă în normativele internaţionale HI-FI, fapt ce va fi constatat cu deosebită satisfacţie de către constructor.

Fig. 7



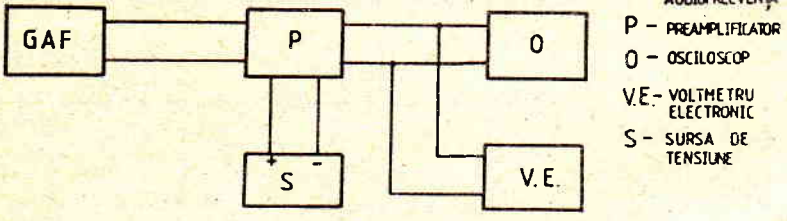


Fig. 8

Tabel 1

f [HZ]	A [dB]
20	-18,6
30	-17,8
50	-17
60	-16,1
70	-15,3
80	-14,9
100	-14,5
150	-10,2
200	-8,3
400	-3,8
500	-2,6
700	-1,2
1000	0
1500	+1,4
2000	+2,6
3000	+4,7
4000	+6,6
5000	+8,2
6000	+9,6
7000	+10,7
8000	+11,9
10000	+13,7
12000	+15,3
14000	+16,6
16000	+17,7
18000	+18,6
20000	+19,6

Notă:

Se consideră nivelul de referinţă 0dB la frecvenţa de 1000Hz. ♦

1.8. Caracteristica de frecvenţă reală a sistemului de înregistrare - redare magnetică.

Expresia matematică a tensiunii electromotoare obţinută la bornele capului magnetic de redare în cazul ideal este:

$E=k\cdot\phi\cdot f_0\cdot\cos\omega t=E_0\cdot\cos\omega t$,

Aceasta reprezintă practic o dreaptă cu o pantă de 6 dB/octavă.

Dacă însă luăm în consideraţie şi efectele practice menţionate anterior, şi anume pierderile datorate efectului de întrefier, efectului de suprafaţă, autodemagnetizării etc. se obţine caracteristica de transfer amplitudine-frecvenţă reală a sistemului de înregistrare-redare magnetică. Familia de caracteristici de înregistrare şi redare este reprezentată în fig. 25. Se observă că fiecare diagramă prezintă o creştere de 6 dB/octavă până la frecvenţa de cca 1 kHz, după care înclinarea dreptei scade, diagrama ajungînd la un moment dat paralelă cu axa abscisă. După atingerea maximului, alura diagramei se modifică în sensul coborârii rapide (micşorarea de amplitudine). În mod practic s-a stabilit că cel mai mare efect negativ asupra caracteristicii magnetice de înregistrare-redare o are autodemagnetizarea benzii magnetice şi într-o mică măsură efectul de întrefier al capului magnetic de redare. Datorită acestor considerente, în fig. 26 şi fig. 27 sânt reprezentate familii de caracteristici amplitudine-frevenţă obţinute la redare, în funcţie de viteza de antrenare a benzii magnetice şi lăţimea întrefierului.

Din examinarea caracteristicilor se observă un fapt deosebit de important din punct de vedere practic şi anume micşorarea la jumătate a întrefierului permite reducerea la jumătate a vitezei de antrenare proprie benzii magnetice. Practic există posibilitatea aceasta de a obţine un consum redus de bandă magnetică pentru acelaşi transfer informaţional. În acest fel se relevă importanţa deosebită a realizării unui cap magnetic de redare cu o construcţie îngrijită. Datorită faptului că lăţimea practic realizabilă a întrefierului nu poate fi mai mică decât cîţiva microni, iar viteza de antrenare a benzii magnetice nu poate fi prea mare din cauza consumului excesiv al acesteia, calitatea sistemului de înregistrare-redare magnetică este în final determinată de calitatea benzii magnetice. Diagramele din fig. 25 oferă posibilitatea efectuării corecţiilor de frecvenţă pentru amplificatoarele de înregistrare şi redare, în scopul liniarizării caracteristicii de transfer finale amplitudine-frecvenţă proprii amplificatoarelor de înregistrare şi redare. În acest fel se liniarizează caracteristica de transfer generală a sistemului informaţional folosit pentru stocarea informaţiei conţinute de un program sonor.

(Continuare în numărul viitor)

TELEVIZOR COLOR SHARP
- SERVICE -

ing. Stan Sergiu

Model 29N42-E3 (şasiu 9P-KM2)

DATE PRELIMINARE

Specificaţii electrice

Tensiunea de alimentare: 220V≈240Vc.a.; 50/60Hz.

Putere consumată: 150W.

Convergenţă: sistem autoconvergent.

Deflexie: magnetică.

Frecvenţe intermediare:

Purtătoare imagine - 38,9MHz

Purtătoare sunet

6,5MHz 32,4MHz

6,0MHz 32,9MHz

5,5MHz 33,4MHz

4,5MHz 34,4MHz

Subpurtătoare culoare

PAL/NTSC 34,47MHz

SECAM 34,494/34,65MHz

NTSC 35,32MHz

Putere maximă de audiofrecvenţă: 2×3W

Difuzoare: impedanţă 8Ω la 400Hz.

Frecvenţe recepţionate:

VHF ..... 48,25÷295,25MHz

UHF ..... 471,25÷863,25MHz

Sisteme: PAL-B/G, SECAM-B/G, PAL-D/K, SECAM-D/K, PAL-I, NTSC-M.

Atenţie

În acest receptor şasiul este sub tensiune. Când faceţi o intervenţie la şasiu folosiţi un transformator de izolaţie (separaţie) între cablul de alimentare şi receptor.

Important

■ Când interveniţi în sistemul de înaltă tensiune şi la tubul cinescop îndepărtaţi sarcina statică prin conectarea unui rezistor de 10kΩ în serie cu un conductor izolat între fişa FIT şi masa tubului. (Cordonul de alimentare va fi scos din priză).

■ Acest receptor este proiectat astfel încât emisiile de raze X sunt menţinute la un nivel de minim absolut. De la anumite defecţiuni se pot produce radiaţii întâmplătoare. Pentru a evita aceste radiaţii se vor lua următoarele măsuri:

1. Cînd faceţi o intervenţie asiguraţi-vă că nu creşteţi înalta tensiune mai mult de 31,5kV la un curent anodic de 0μA.

2. Pentru a menţine receptorul într-un regim normal de funcţionare asiguraţi-vă că funcţionează la 28,5kV±1,5kV la un curent anodic de 1,3mA. Aparatul a fost fabricat şi reglat să funcţioneze la înalta tensiune menţionată. Dacă există posibilitatea ca înalta tensiune să fluctueze ca rezultat al reparaţiilor nu uitaţi niciodată să verificaţi această tensiune după lucru.

3. Nu înlocuiţi tubul cinescop cu tipuri neautorizate şi/sau mărci neautorizate care pot produce excese de radiaţii X.

(Continuare în numărul viitor)

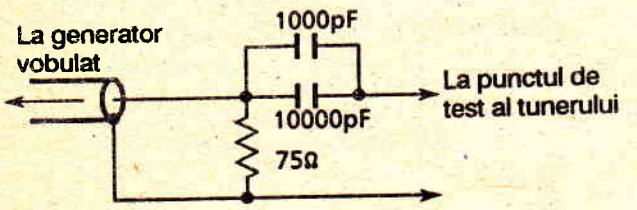


Fig. 1

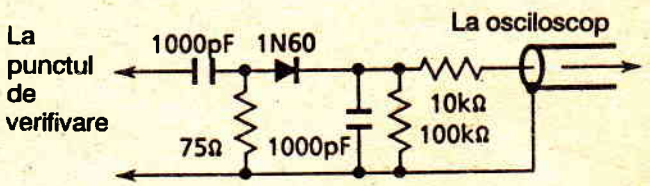


Fig. 2

Fig. 3

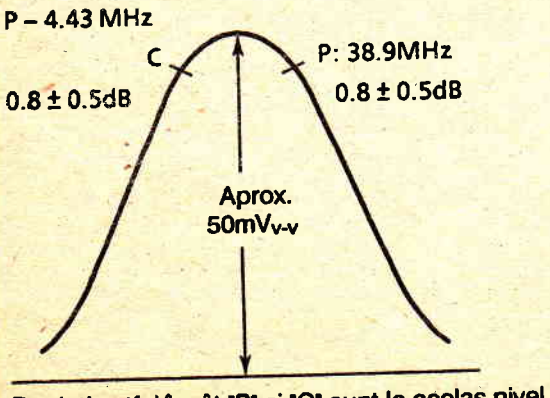
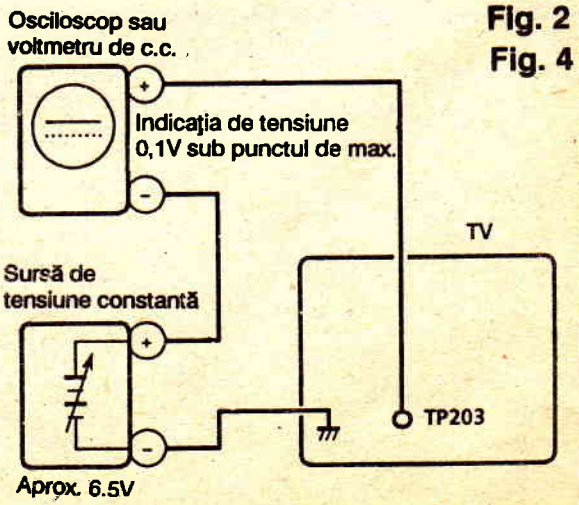
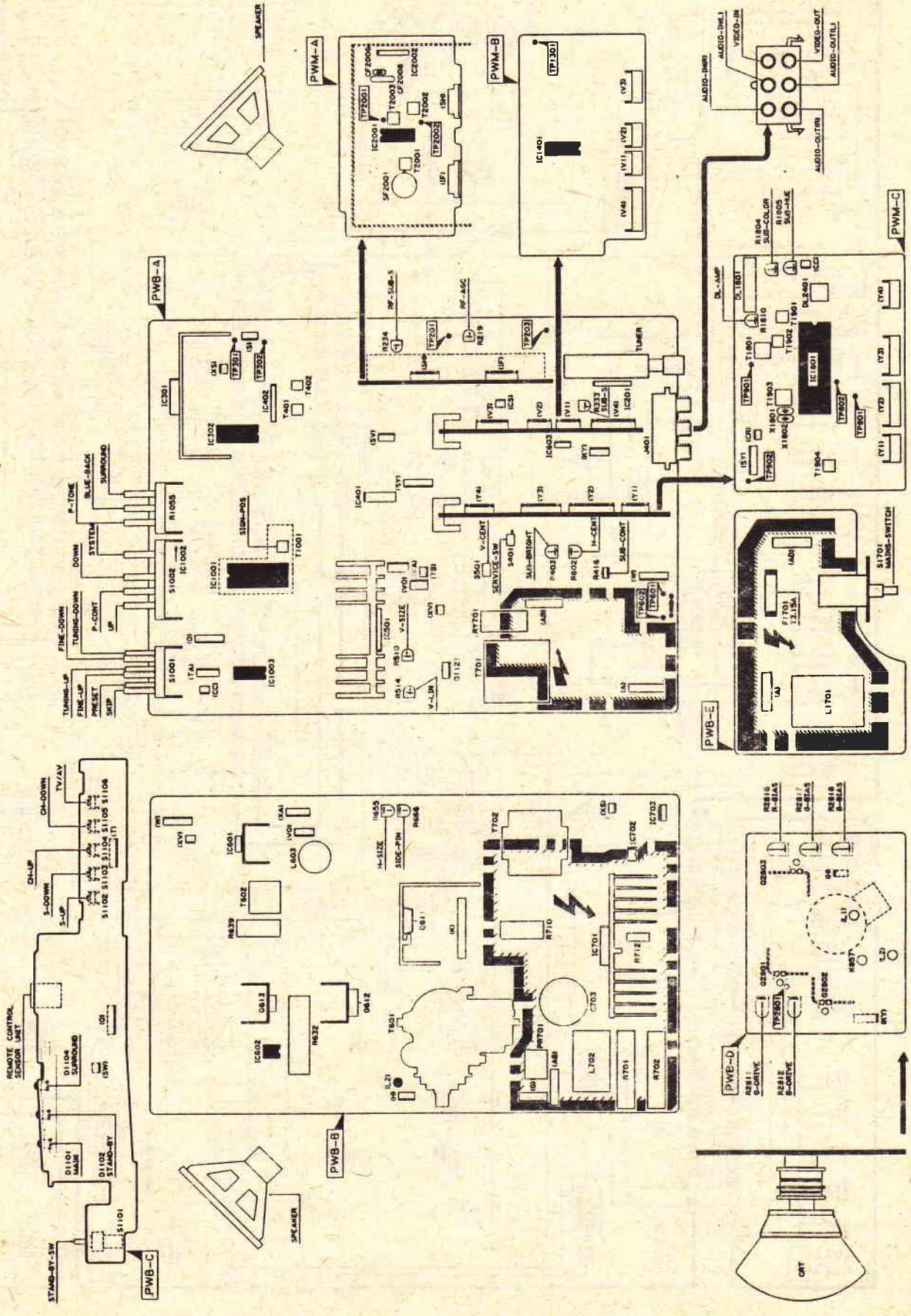
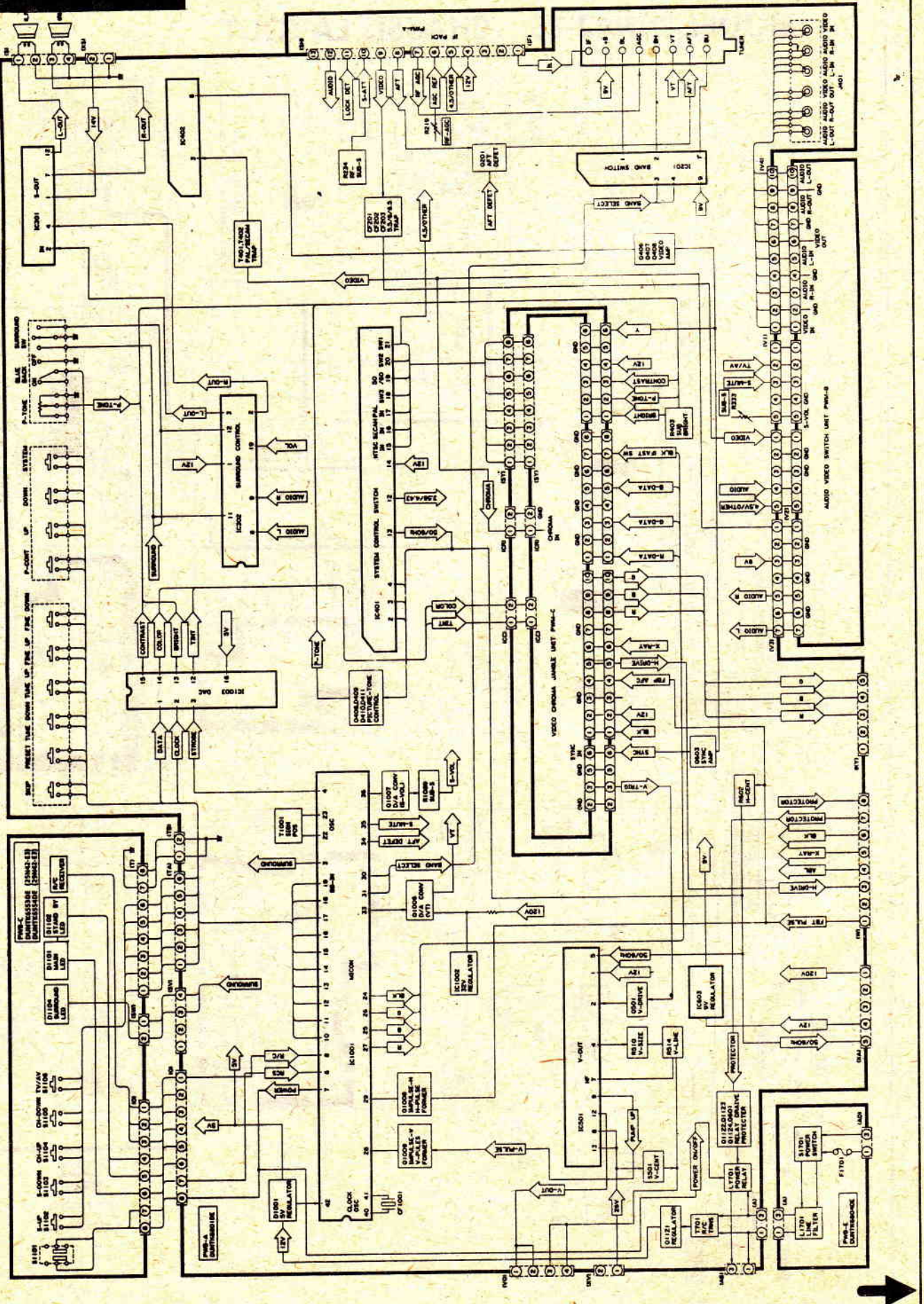


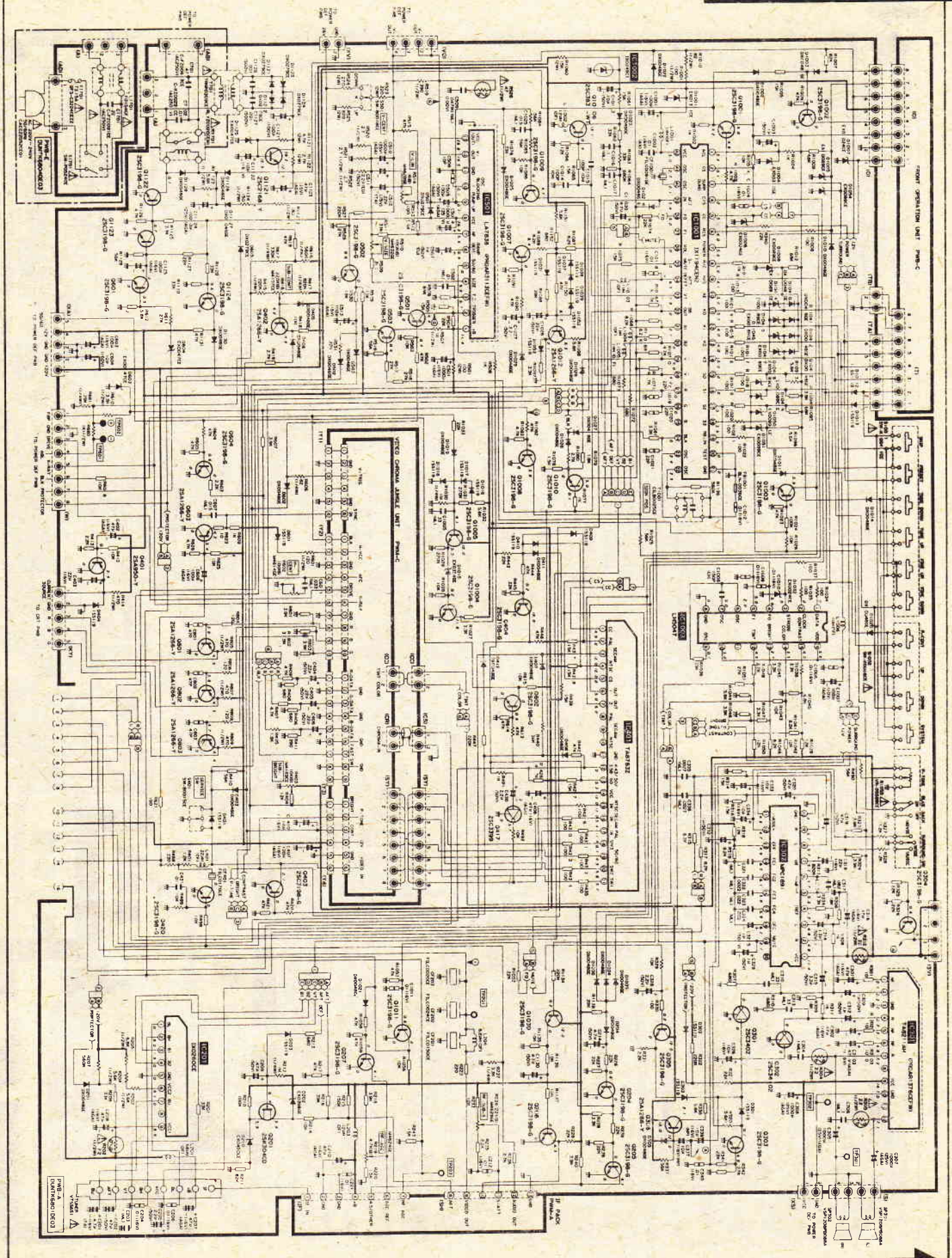
Fig. 4

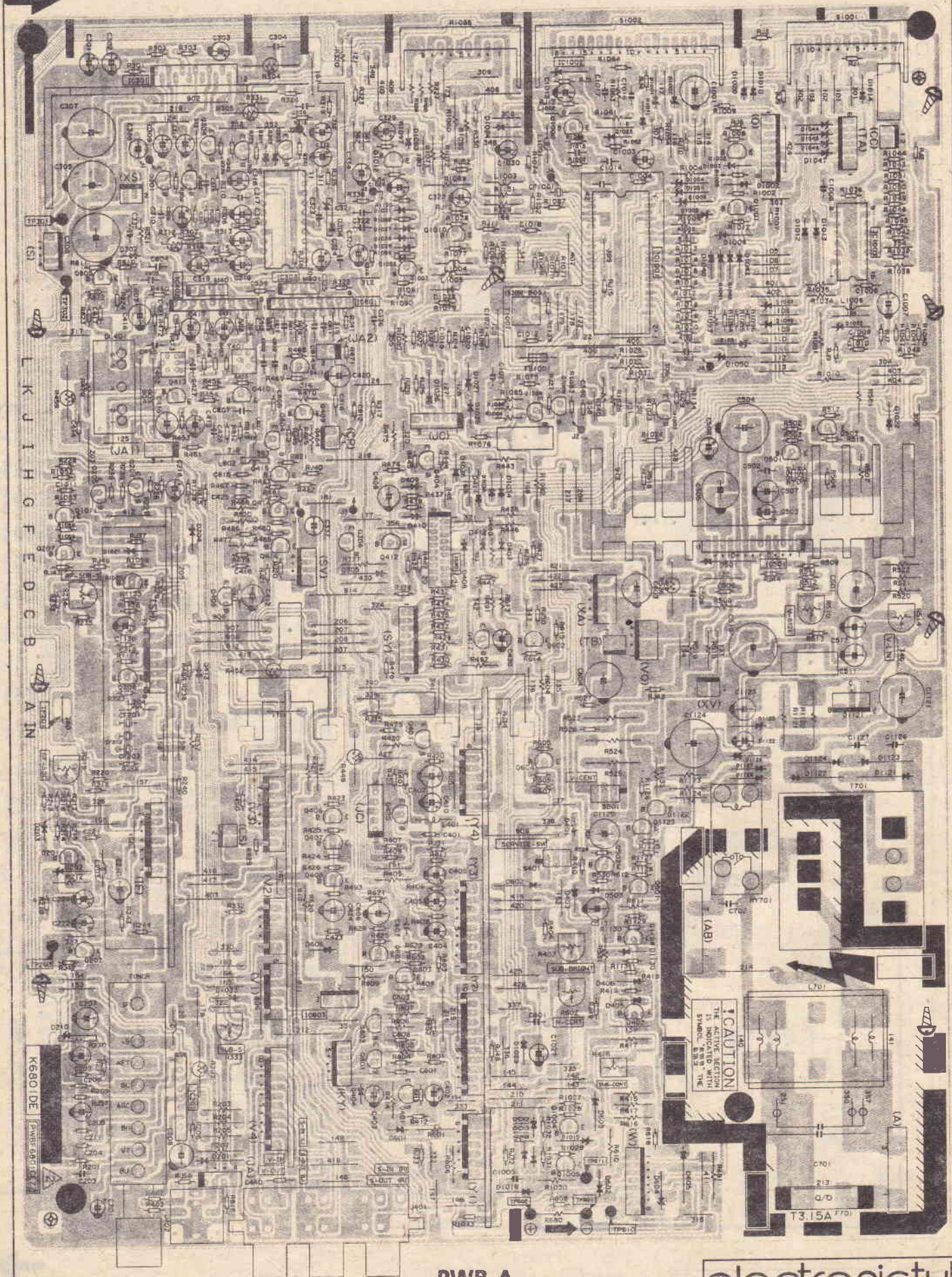


MODEL 29N42-E3 CHASSIS LAYOUT









PWB-A

electronistul

DISTRIBUITOR VIDEO

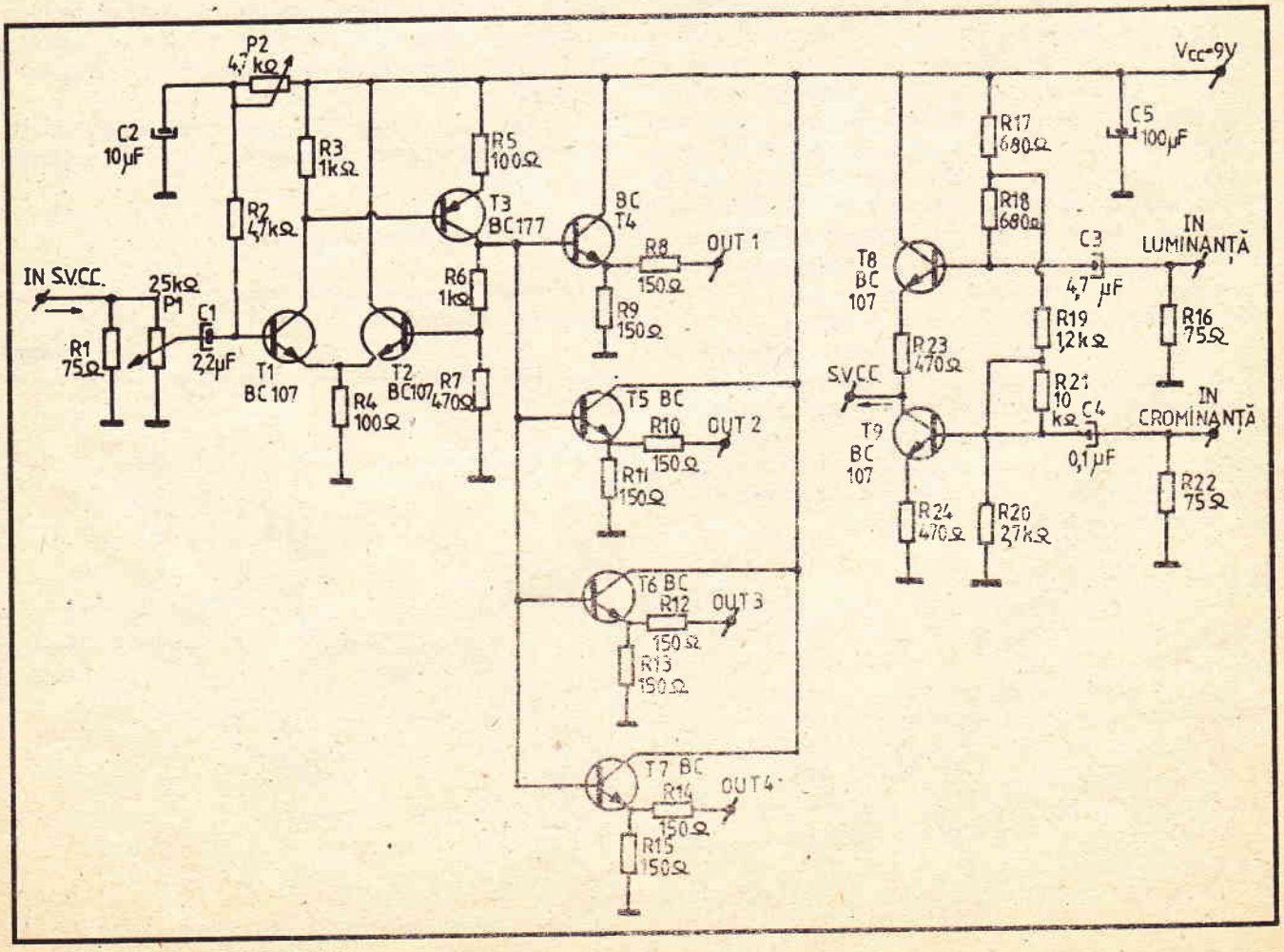
ing. Cristian Ivanciovici

De multe ori este necesar ca semnalul video provenit de la un videocasetofon să fie injéctat în mai multe monitoare TV, sau se doreşte imprimarea lui pe două sau mai multe videocasetofoane simultan fără a pierde din calitatea imaginii. După cum se ştie, semnalul video complex (color) trebuie să aibă o amplitudine de $1V_{vv}$ (de la nivelul de alb până la vârful impulsului de sincronizare) iar impedanţa de ieşire cât şi cea de sarcină trebuie să fie egale cu 75Ω.

Montajul din figură este un distribuitor video PAL/SECAM cu 4 ieşiri. Intrarea semnalului video complex (color) se face pe sarcina R_1=75Ω (pentru adaptare). Din potenţiometrul (sau eventual semireglabilul) P1=2,5KΩ se reglează sensibilitatea de intrare, introducând o eventuală atenuare a semnalului injectat în baza tranzistorului T1 care formează împreună cu T2 un etaj diferenţial de intrare. Semnalul cules în colectorul tranzistorului T3 trebuie să aibă o amplitudine de $3V_{vv}$ care se aplică celor 4 adaptoare de impedanţă realizate cu tranzistoarele T4, T5, T6 şi T7. Amplitudinea semnalului video în emitorii acestor tranzistoare este egală cu $2V_{vv}$ atunci când ieşirea este în gol şi coboară la valoarea standard de $1V_{vv}$ când este conectată o sarcină egală cu 75Ω. Această valoare se mai poate ajusta (atunci când nu corespunde) din potenţiometrul P1. Din potenţiometrul (semireglabilul)P2 se reglează tensiunea continuă în colectorul lui T3 la valoarea de 3,6V.

Partea a doua a montajului este opţională, ea prezentând un mixer luminanţă-crominanţă permiţând obţinerea la ieşire a unui semnal video complex color. Acest lucru este necesar când cele două semnale sunt furnizate separat cum este cazul aparatelor funcţionând după sistemul Super-VHS sau HI-8. Mixerul este format din două tranzistoare T8 şi T9 montate de asemenea manieră încât valoarea medie a semnalului de crominanţă este calată pe valoarea instantanee a semnalului de luminanţă, fără a folosi un circuit suplimentar de aliniere (clamping). În cazul în care se foloseşte această parte şi se doreşte conectarea ei la distribuitorul descris anterior, colectorul tranzistorului T9 se leagă direct la condensatorul C1, eliminându-se R1 şi P1.

Întregul montaj (ambele părţi) se alimentează de la o sursă stabilizată de 9V, consumul fiind mai mic decât 500mA. ◆



INFO CALCULATOARE

PROGRAMUL PSPICE DE SIMULARE A CIRCUITELOR ELECTRONICE ANALOGICE

ing. Volosencu Constantin
asist. univ. Inst. Pol. Timişoara

1. Introducere

Programul SPICE al Universităţii Berkeley din California este "de facto" programul mondial standard pentru simularea circuitelor electronice analogice. Unul din multiplele derivate comerciale ale programului SPICE este programul PSpice al firmei MicroSim Corporation, disponibil pentru calculatoare personale IBM, McIntosh, NEC etc., la un preţ de vânzare de 15.500$.

Utilizarea programului necesită cunoştinţe de circuite electrice şi electronice, cum ar fi: dispozitive electronice, legile circuitelor electrice, înţelegerea principiilor de funcţionare ale circuitelor electronice ş.a.

De asemenea sunt necesare cunoştinţe de operare cu calculatoare personale, cum ar fi: sisteme de operare, crearea programelor de intrare pentru simulare şi rularea lor.

PSpice ajută la simularea circuitelor proiectate înainte de construirea fizică a lor. Acest lucru permite să se ia decizii de schimbare a circuitelor fără a se atinge echipamentul electronic propriu-zis. Programul ajută de asemenea să se verifice proiectul după terminarea lui.

Acest program a folosit în special la simularea circuitelor integrate, unde problemele care se pun sunt puţin mai diferite decât la circuite cu componente discrete.

Programul PSpice în ultima versiune 5.3 poate fi rulat pe orice calculator personal IBM 80286/386/486 cu 640kb de memorie, un disc fix, un coprocesor cu virgulă flotantă 80287/387, cu un disc floppy de 1,2Mb şi un sistem de operare MS-DOS cel puţin 3.0. Se pot folosi display-uri alb-negru sau color, imprimantă şi mouse.

În continuare se va face o scurtă prezentare a posibilităţilor acestui program, trecând în revistă pe scurt principalele instrucţiuni şi meniuri disponibile. Informaţiile prezentate în continuare constituie un minim, suficient pentru utilizarea unei variante de program mai redusă, care poate fi procurată mai uşor de un utilizator obişnuit.

2. Definirea circuitului

Fişierul circuit poate fi creat cu orice editor de texte fără a introduce caractere de control. Acest fişier are extensie **CIR**.

Pentru calculatoarele IBM cu sistemul de operare DOS există opţiunea utilizării editorului de texte conţinut în meniul "Control Shell" al programului PSpice.

Pentru exemplificare se dă la sfârşit, în anexă, fişierul exemplu pentru simularea circuitului electronic din fig. 1.

Circuitul este alcătuit dintr-o pereche diferenţială de tranzistoare.

Exemplul va evidenţia câteva din principalele posibilităţi ale programului PSpice, care vor fi de asemenea prezentate pe scurt în paragrafele următoare.

În continuare se dă o listă de reguli generale privitoare la formatul fişierului circuit:

— prima linie, numai, este o linie de titlu şi poate conţine orice text. Orice date introduse în prima linie nu sunt considerate parte a circuitului.
— ultima linie trebuie să fie întotdeauna .END.
— liniile comentariu sunt marcate prin * în prima coloană şi pot conţine orice text.
— liniile de continuare sunt marcate prin + în prima coloană.
— sunt acceptate simboluri scrise cu litere mari sau mici.
— spaţiile sunt echivalente cu taburi şi virgule şi numărul lor între itemuri nu este semnificativ.

2.1. Circuite lungi

Întreaga descriere a unui circuit trebuie să încapă în memoria RAM în timpul analizei. Rezultatele analizei sunt memorate în fişierul de ieşire, prevăzut cu extensia **OUT**. Dacă circuitul nu încape există câteva posibile remedii:

— împărţirea în bucăţi şi rularea fiecărei bucăţi separat;
— reducerea memoriei ocupate de DOS şi alte programe rezidente.

2.2. Rularea circuitelor multiple

Câteodată se doreşte să se realizeze o lucrare care să ruleze mai mult de un circuit fără intervenţia utilizatorului.

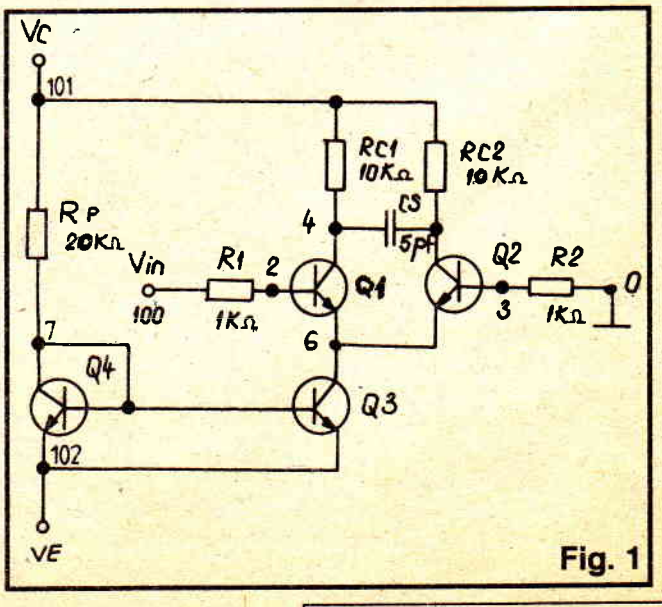


Fig. 1

Acest lucru poate fi făcut punând mai mult de un circuit într-un fişier. Fiecare circuit se termină cu un .END şi începe cu un titlu, ca de obicei. Programul PSpice1.exe va citi toate circuitele în fişierul de intrare şi va prelucra pe fiecare în secvenţă. Fişierul de ieşire va conţine ieşirile fiecărui circuit în aceeaşi ordine în care ele au apărut în fişierul de intrare. Efectul este acelaşi dacă s-ar fi rulat fiecare circuit separat şi s-ar fi concatenat toate fişierele de ieşire.

2.3. Nume

Numele trebuie să înceapă cu o literă, dar următoarele caractere pot fi orice literă, cifră sau un caracter de forma: $, -, *, / şi %.

Numele pot avea o lungime maximă de 131 caractere, dar se sugerează ca ele să nu depăşească 8 caractere.

2.4. Noduri

Itemurile după nume sunt noduri. În exemplu, după R1 apar nodurile 100 şi 2 la care este conectat rezistorul. Toate nodurile pot avea orice caractere alfanumerice, cu o lungime de maxim 131 caractere.

Deoarece nodurile pot fi denumite şi cu caractere alfanumerice, în acest caz, când se utilizează ca referinţă pentru un nume, de exemplu de tensiune, nodurile trebuie scrise între paranteze drepte, de exemplu: `v([int])`, ceea ce înseamnă tensiunea la nodul int.

2.5. Valorile componentelor

În exemplul dat, rezistorul R1 are valoarea 1kΩ. Valorile sunt scrise în notaţii standard cu virgula mobilă cu scala şi sufix de unităţi opţionale. Câteva valori fără sufixe sunt date ca ex.:

```
1 1. 1.0 -1.0 1e2 1.2e-5
```

Scala sufixelor urmăreşte convenţia ştiinţifică standard şi multiplii numerelor, după cum urmează:

```
f=e-15
p=e-12
n=e-9
u=e-6
mil=25,4e-6
m=e-3
k=e3
meg=e6
g=e9
t=e12
```

Următoarele valori sunt echivalente:

```
1.05e6; 1.05meg; 1050e03; 0.000105g.
```

Pe lângă sufixele de scală sunt permise sufixe de unităţi, dar acestea sunt ignorate de PSpice. Orice literă care nu este sufix de scală poate fi folosită ca sufix de unităţi. Următoarele valori sunt echivalente:

```
10e-3; 10e-3V; 10mV.
```

Componentele nu pot avea valoarea 0. De asemenea pentru ele se recomandă să nu se dea valori negative.

2.6. Parametri şi expresii

În multe cazuri este necesară o mai mare flexibilitate în prescrierea valorilor utilizate pentru componente şi modele.

Această flexibilitate poate fi obţinută utilizând expresii în locul valorilor şi parametri în expresii.

Parametrii pot fi definiţi cu instrucţiunea .PARAM. Ei se folosesc acolo unde este mai convenabil să se utilizeze parametrii în locul valorilor numerice, de exemplu:

```
Vc 10 0 {valim}
```

în loc de:

```
Vc 10 0 12V
```

Modificând valoarea parametrului **valim**, el va fi schimbat peste tot unde este utilizat.

Parametrii definiţi în instrucţiunea .PARAM sunt globali, ei pot fi utilizaţi în circuit inclusiv în interiorul subcircuitelor.

În multe aplicaţii este convenabil să avem parametri locali. Aceştia pot fi făcuţi în definirea subcircuitului:

```
.SUBCKT FILTRU INT, IES PARAMS:
FRECV_BAZA=100kHz.
X1 INT 5 FILTRU PARAMS:
CENTRU={FRECV_BAZA} LAT=5kHz.
```

Utilitatea parametrilor este mărită mult prin posibilitatea combinării lor în expresii. De ex.:

```
.PARAM RNOM=1k
R1 20 {RNOM/2}
```

Expresiile pot fi utilizate în locul celor mai multe valori numerice, de exemplu:

— în parametrii tuturor modelelor;
— în parametrii tuturor dispozitivelor;
— pentru toate sursele de tensiune şi curent independente, dar ele nu pot fi utilizate pentru coeficienţii dispozitivelor E, F, G şi H.

Expresiile nu pot fi utilizate în locul nodurilor şi nici în valorile instrucţiunilor de analiză (.TRAN, .AC etc.)

Expresiile pot avea cel mult 132 caractere.

Expresiile pot conţine operatori aritmetici +, -, * şi /, împreună cu paranteze şi următoarele funcţii:

`abs(x)`	modul din x
`sqrt(x)`	radical din x
`exp(x)`	
`log(x)`	ln(x)
`log10(x)`	lg(x)
`PWR(x,y)`	x la puterea y, cu x pozitiv
`sin(x)`	
`cos(x)`	
`tan(x)`	
`atan(x)`	

Alte funcţii pot fi definite cu instrucţiunea .FUNCTION, şi la rândul lor pot fi utilizate în expresii.

2.7. Dispozitive

Fiecare dispozitiv din circuit este reprezentat în fişierul de intrare printr-o linie, care nu trebuie să înceapă cu punct.

Aceste linii trebuie să aibă toate un format similar:

numele dispozitivului, urmat de

2 sau mai multe noduri, urmate de

numele unui model, (nu toate dispozitivele îl au), urmat de

0 sau mai multe valori.

Dispozitivele sunt singurele linii într-un fişier care nu încep cu punct.

Prima literă a numelui dispozitivului determină tipul dispozitivului: rezistoarele trebuie să înceapă cu R,

diodele cu D etc. Tipul dispozitivului determină întreaga linie: câte noduri sunt, când este nevoie de un model şi câte valori sunt necesare.

Modelul este un mod de a specifica, la un loc, parametrii identici pentru un set de dispozitive. În exemplul dat toate tranzistoarele Q1 ... Q4 au acelaşi β de 80. Ele au acelaşi model QN în care se specifică factorul de amplificare β cu parametrul BF=80.

Ordinea dispozitivelor în fişierul circuit nu contează. Conexiunile dintre dispozitive sunt determinate de noduri. Toate terminalele dispozitivelor cu acelaşi nod sunt conectate. De ex.: în tabela nodurilor elementelor din fişierul de ieşire se observă că nodul 100 conectează pe R1 la Vin.

Dispozitivele pasive sunt rezistoarele, condensatoarele, inductanţele, transformatoarele şi liniile de transmisie. Acestea încep respectiv cu următoarele litere: R, C, L, K şi T. Rezistoarele pot avea coeficient de temperatură. Nici una din aceste comeponente nu pot avea valori dependente de tensiune sau curent, toate fiind liniare.

Dispozitivele semiconductaore sunt: diode, tranzistoare bipolare, tranzistoare cu efect de câmp JFET, tranzistoare MOSFET şi GaAsFET. Acestea încep cu literele: D, Q, J, M şi B, respectiv. Toate aceste dispozitive necesită modele.

Sursele de tensiune şi curent sunt singurele dispozitive care pot genera putere. Sursele pot fi controlate sau independente. Sursele controlate pot fi de tensiune sau de curent, controlate fiecare în tensiune sau în curent. Aceste surse încep cu literele: E, F, G şi H şi implementează următoarele uncţii:

```
va=E(vb), ia=F(ib), ia=G(vb),
va=H(ib).
```

Sursele controlate pot fi liniare sau polinomiale funcţie de mărimea de control.

Sursele independente, în exemplul dat sunt Vin, VC, VE, pot avea valori de curent continuu, de curent alternativ şi de regim tranzitoriu, specificate independent. În lipsa acestor valori, se consideră pentru c.c. şi c.a. valoarea 0. Sursele independente au următoarea utilizare:

— surse de alimentare. Acestea se scriu cu menţiounea DC omisă. Ca de ex.: VC, CE.
— stimuli, ca de exemplu Vin. Acestea includ forma de undă de intrare, semnale de tact etc. De asemenea includ valori de curent alternativ pentru răspunsul în frecvenţă.
— măsurarea curenţilor, numai prin sursele de tensiune. Sunt permise surse de tensiune fără nici o specificaţie. Ele au valoarea 0 pentru orice analiză. Se poate tipări şi trasa grafic curentul prin ele, astfel că se poate introduce o astfel de sursă oriunde este nevoie să se măsoare un curent.

Editorul de stimuli dă posibilitatea să se creeze şi să se editeze surse independente într-un mod interactiv.

Comutatoarele pot fi simulate ca şi comutatoare controlate în tensiune sau curent. Comutatoarele nu sunt ideale deoarece ele au o rezistenţă finită în starea deschisă şi o rezistenţă mai mare de 0 în starea închisă.

Comutatorul necesită instrucţiunea **.MODEL** şi tipul **VSWITCH** sau **ISWITCH**.

Alte dispozitive care se pot simula sunt rezistenţe, capacităţi şi inductanţe controlate în tensiune, tiristoare, amplificatoare operaţionale, comparatoare, TUJ, diode Zener, circuite numerice, circuite de interfaţă analog-numerice şi numeric-analogice etc.

Pentru reprezentarea unui amplificator operaţional se poate utiliza următoarea modelare:

```
Eao 1 0 101 102 100k
```

în care Eao este un amplificator de tensiune ideal cu amplificarea de 100000. Nodul de intrare inversor este 102 şi nodul de intrare neinversor este 101.

Câteva reacţii pot fi utilizate:

```
Eao 10 0 0 101 102 100k Rr 102 10 10k
Cr 102 10 1µF
Rin 1 102 1k
```

Configuraţia de mai sus are o amplificare de c.c. inversoare de 10. Capacitatea Cr introduce un pol în caracteristica de frecvenţă. Acest mod de a reprezenta un amplificator operaţional nu permite limitări de curent sau tensiune la ieşire, neliniarităţi şi nici o viteză de variaţie limitată (slew rate).

2.8. Modelele

Instrucţiunea **.MODEL** se utilizează pentru a defini un set de parametri care descriu un dispozitiv. Ea are următoarea structură:

```
.MODEL <nume model> <nume tip>
+ ([<nume param.>=<valoare>
+ [(specific. de toler.)]])
```

Un dispozitiv poate să facă apel la un model prin specificarea numelui dat modelului. De exemplu:

```
D1 3 7 D1N3492
```

indică faptul că dioda din circuit chemată D1 face referire la parametrii specificaţi în modelul D1N3492, D1 este conectată între nodurile 3 şi 7.

Ex. de instrucţiune model:

```
.model D1N3492 D(Is=68.65f
+ Rs=3.786m Ikf=1.774 N=1 Xti=2
+ Eg=1.11 Cjo=1.457u M=.9735 Vj=-75
+ Fc=.5 Isr=5.651u Nr=2 Tt=6.059u)
```

2.9. Subcircuite

Câteodată este mai convenabil să se grupeze mai multe componente într-un singur circuit care să poată fi apelat de mai multe ori fără a trebui să se trateze întregul grup. Aceasta poate fi făcută utilizând subcircuitele.

Un subcircuit este definit ca un bloc de instrucţiuni începând cu instrucţiunea **.SUBCKT** şi sfârşind cu instrucţiunea **.ENDS**.

În interiorul blocului sunt numai instrucţiuni cu dispozitive şi opţional instrucţiunea **.MODEL**. Odată ce un subcircuit a fost definit, el poate fi apelat ca un dispozitiv al cărui nume începe cu X. De ex.:

```
X1 20 25 30 31 50 amop
```

cheamă circuitul care este definit astfel:

```
.SUBCKT amop 1 2 3 4 5
...
.ENDS
```

Pinul 1 va fi conectat la nodul 20, pinul 2 la 25 ş.a.m.d.

Valorile numerice pot fi trecute în subcircuit ca argumente. Acestea pot fi utilizate în expresii în interiorul subcircuitului.

Nodurile din interiorul subcircuitului nu sunt cele din circuit şi nu intră în conflict unele cu altele.

Opţiunea **EXPAND** din instrucţiunea **.OPTIONS** permite expandarea tuturor subcircuitelor apelate în fişierul de ieşire, permiţând să se vadă întregul circuit.

2.10. Biblioteci

Bibliotecile PSpice sunt fişiere text conţinând instrucţiunile **.MODEL** sau **.SUBCKT**, definind fiecare un dispozitiv electronic.

Aceste biblioteci sunt apelate cu instrucţiunea:

```
.LIB [<nume fisier>}
```

În sistemul de operare IBM-PC se poate apela fişierul precizându-se toată calea, de ex.:

```
.LIB c:\PSPICE\LIBRARY\DIODE.LIB
```

Programul PSpice versiunea 5.3 are biblioteci pentru mii de dispozitive şi circuite electronice integrate, cum ar fi: diode, punţi redresoare, diode Zener, diode cu capacitate variabilă, tranzistoare unijoncţiune, tranzistoare bipolare, tiristoare, triace, tranzistoare cu efect de câmp de diverse tipuri, tranzistoare bipolare şi MOSFET de putere, amplificatoare operaţionale, comparatoare de tensiune, interfeţe analog-numerice şi numeric analogice, cristale de cuarţ, izolatoare optice, miezuri magnetice şi alte dispozitive analogice. De asemenea are biblioteci pentru circuite numerice din seriile utilizate curent: TTL 7400, Schottky diverse tipuri, CMOS diverse tipuri şi multe altele. Mai există biblioteci pentru diverse circuite hibride, analogice şi numerice. În cadrul acestor biblioteci sunt introduse componentele firmelor Burr-Brown, RCA, Texas-Instruments şi altele.

3. Analize

Analizele disponibile pentru circuite analogice sunt:

1. Baleierea în curent continuu a unei surse de tensiune sau curent, a parametrului unui model sau a temperaturii, cu instrucţiunea **.DC**.
2. Calculul punctului static de polarizare cu instrucţiunea **.OP**.
3. Calculul răspunsului în frecvenţă cu instrucţiunea **.AC**.
4. Calculul zgomotului total sau individual cu **.NOISE**.
5. Calculul sensibilităţii în curent continuu cu **.SENS**.
6. Calculul funcţiei de transfer la semnal mic (echivalentul Thevenin) cu **.TF**.
7. Răspunsul tranzitoriu sau comportarea în timp a componentelor Fourier ale răspunsului tranzitoriu cu **.FOUR**.

Fiecare analiză este invocată prin introducerea în fişierul de intrare.

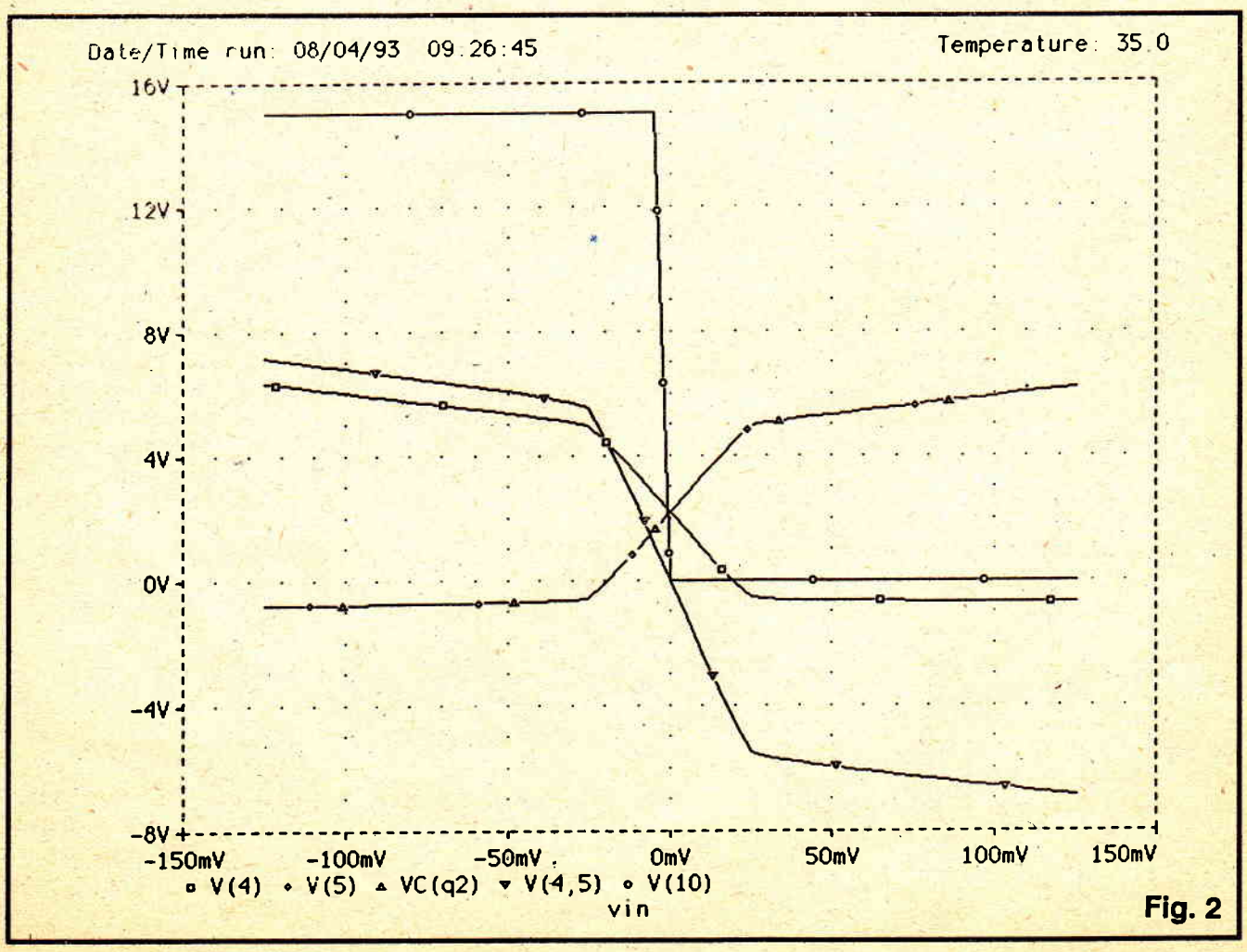


Fig. 2

SUBRUTINE BASIC
SHELLSORT ŞI BINARYSEARCH

Radu Paşalega

Subrutinele BASIC SHELLSORT şi BINARY SEARCH au aplicaţii în programe pentru gestiunea băncilor de date sau lucruri cu şiruri.

Rutina SHELLSORT este o rutină mult mai rapidă de sortare a unor şiruri sau numere, în comparaţie cu rutina BUBBLESORT. Pentru a sublinia superioritatea, iată o comparaţie între cele două rutine rulate pe un calulator APPLE:

Lungimea listei	BUBBLE SORT	SHELLSORT
20	4 secunde	3 secunde
40	13 secunde	5 secunde
100	1,3 minute	17 secunde
200	5,5 minute	40 secunde
300	13 minute	1 minut
400	22 minute	1,3 minute
800	1,8 ore	3,6 minute
1600	7,2 ore	8,3 minute

În continuare, având în vedere avantajul net dat de viteza sortării, prezentăm o subrutină SHELLSORT:

```
500   REM   RUTINA SHELLSORT PENTRU A SORTA
501   REM   CARACTERELE TABLOULUI A DE
502   REM   LUNGIME N ÎN ORDINE CRESCĂTOARE
520   RET   S=INT(N/2)
530   IF    S=0 THEN GOTO 680
540   FOR   K=1 TO S
550   FOR   I=K TO N-S STEP S
560   LET   J=I
570   LET   T=A(I+S)
580   IF    J<K THEN GOTO 630
590   IF    T>=A(J) THEN GOTO 630
600   LET   A(J+S)=A(J)
610   LET   J=J-S
620   GOTO  580
630   LET   A(J+S)=T
640   NEXT  I
650   NEXT  K
660   LET   S=INT(S/2)
670   GOTO  530
680   REM   A ESTE SORTAT
```

Pentru a aranja în acelaşi mod cu A şi un şir B care ne interesează (este necesară corespondenţa caracterelor A cu cele din B) se mai adaugă următoarele linii:

```
575   LET   T1=B(I+S)
605   LET   B(J+S)=B(J)
635   LET   B(J+S)=T1
```

Rutina se poate adapta foarte uşor şi pentru a ordona şiruri de caractere (se compară codurile primului caracter din şir).

În continuare prezentăm o subrutină BINARY SEARCH (căutare binară) care caută într-un şir de valori o anume valoare, de asemenea şi această subrutină este mult mai eficientă din punct de vedere al timpului luat.

```
700   REM   RUTINA BINARY SEARCH PENTRU A
701   REM   CAUTA IN SIRUL DE VALORI 'A' DE
702   REM   LUNGIME N CARACTERELE DE VALOARE V.
703   REM   VARIABILA M VA AVEA VALOAREA
```

3.1. Baleierea în curent continuu

Forma generală:

```
.DC [tip baleiere] <nume var. bal.>
+ <val de porn.> <val. de sfirsit>
+ <val increm.>
```

Tipul de baleiere poate fi:

LIN - liniar, şi valoarea incrementului este lungimea pasului;

DEC - logaritmic în decade, valoarea incrementului este numărul de paşi pe decadă.

Pot fi baleiate surse independente de tensiune sau curent, parametrul unui model, temperatura sau parametrii globali.

3.2. Punctul de polarizare

Instrucţiunea utilizată este **.OP**. Ea are ca efect calculul valorilor de polarizare ale nodurilor, curenţii tuturor surselor, puterea totală şi parametrii de semnal mic pentru toate dispozitivele.

3.3. Funcţia de transfer la semnal mic

Instrucţiunea **.TF** are ca efect calculul amplificării de semnal mic, rezistenţa de ieşire şi de intrare a circuitului. Acestea se calculează prin liniarizarea circuitului în jurul punctului de polarizare în regim staţionar.

Formatul instrucţiunii este:

```
.TF <var. de ies.> <numele sursei
+ de intr.>
```

3.4. Sensibilitatea în curent continuu

Instrucţiunea **.SENS** calculează sensibilitatea unui nod la fiecare parametru de dispozitiv. Rezultatul se obţine în variaţii procentuale. Rezultatele tuturor analizelor se trec în fişierul de ieşire.

Formatul general:

```
.SENS <var. de ies.1> <var de
+ ies.2>....
```

3.5. Analiza de curent alternativ (Răspunsul în frecvenţă)

Instrucţiunea **.AC** calculează răspunsul la semnal mic al circuitului la o combinaţie de intrări. Formatul ei este:

```
.AC <tip baleiaj> <val. pct.> <val.
+ frecv. de start> <val. frecv.
+ finale>
```

Tipul baleiajului poate fi liniar **LIN** şi atunci val. pct. este numărul de puncte care sunt baleiate sau decadic **DEC** şi atunci frecvenţa este baleiată decadic, iar val. pct. este numărul de puncte pe decadă.

(Continuare în numărul viitor)

```
705   REM    POZITIEI PENTRU CARE A(I)=V; M=0
706   REM    DACA NU S-A GASIT VALOAREA EGALA
740   LET    M=INT((1+N)/2)
750   LET    L=1
760   LET    R=N
770   IF     V=A(M) OR L>R THEN GOTO 820
780   IF     V<A(M) THEN LET R=M-1
790   IF     V>A(M) THEN LET L=M+1
800   LET    M=INT((L+R)/2)
810   GOTO   770
820   IF     L>R THEN LET M=0
830   REM    CAUTARE COMPLETA
```

De asemenea şi această subrutină poate fi adaptată cu uşurinţă pentru a căuta un şir de caractere într-o listă de şiruri. Subrutinele sunt scrise în BASIC Spectrum.

În continuare iată un program pentru exemplificarea şi experimentarea acestor subrutine, în calculul salariului a 50 de angajaţi în funcţie de producţia realizată.

```
10    REM    APLICATIE EXEMPLU
20    DIM    D(50)          :REM REZERVARE SPATIU PT.
             NUMARUL DE PRODUSE
30    DIM    B$(50,20) :REM REZERVARE SPATIU PT.
             NUMELE ANGAJATILOR
40    DIM    C(50)          :REM REZERVARE SPATIU PT.
             NUMERE DE MARCA
50    CLS:   BORDER 0: PAPER 0: INK 9:CLS
60    PRINT: "INTRODUCETI DATELE CERUTE"
70    FOR    Q=1 TO 50: CLS: PRINT "N.C.:";Q
80    INPUT  "NUMELE SI PRENUMELE ANGAJATULUI:";
             B$(Q, TO 20)
90    INPUT  "NUMAR MARCA:";C(Q)
100   INPUT  "PRODUCTIA/BUC:";D(Q)
110   PRINT  B$;"CU NUMARUL DE MARCA";C(Q);"A
             REALIZAT:";D(Q);"BUC."
120   PRINT  "CORECT D/N"; PAUSE 0
130   LET    Z$=INKEY$
140   IF     Z$="N" OR Z$="n" THEN GOTO 80
150   NEXT   Q
160   CLS:   PRINT "INTRODUCEREA DATELOR
             COMPLETA"
170   PRINT  " "
180   PRINT  "SORTARE DUPA NUMAR MARCA      1"
190   PRINT  "SORTARE DUPA PRODUCTIE        2"
200   PRINT  "CAUTARE IN TABEL              3"
300   PRINT  "CALCULUL SALARIULUI           4";
             "TASTATI 1, 2, 3 SAU 4"
310   PAUSE  0: LET Z$=INKEY$
320   IF     Z$="1" THEN GOTO 370
330   IF     Z$="2" THEN GOTO 610
340   IF     Z$="3" THEN GOTO 800
350   IF     Z$="4" THEN GOTO 660
360   PRINT  #1; "EROARE!": BEEP 1,0: PRINT #1;
             "          ":GOTO 310
370   CLS:   PRINT "SORTARE IN FUNCTIE DE NUMAR
             MARCA"
380   PRINT  "ASTEPTATI VA ROG!"
390   LET    X=0
400   LET    N=50 : REM INCEPUT SHELLSORT
410   DIM    A(50): LET A(1 TO 50)=C(1 TO 50):
             DIM T1$(20)
420   LET    S=INT(N/2)
430   IF     S=0 THEN GOTO 580
440   FOR    K=1 TO S
450   FOR    I=K TO N-S STEP S
460   LET    J=1
470   LET    T=A(I+S): LET T1$=B$(I+S)
475   LET    T2=D(I+S)
480   IF     J<K THEN GOTO 500
490   IF     T>=A(J) THEN GOTO 500
500   LET    A(J+S)=T: LET B$(J+S)=B$(J)
505   LET    D(J+S)=D(J)
510   LET    J=J-S
520   GOTO   480
530   LET    A(J+S)=T: LET B$(J+S)=T1$
535   LET    LET D(J+S)=T2
540   NEXT   I
550   NEXT   K
560   LET    S=INT(S/2)
570   GOTO   430
580   PRINT  "TABELUL A FOST SORTAT"
585   IF     X=1 THEN GOTO 630
590   GOTO   160
600   CLS:   PRINT "SORTARE IN FUNCTIE DE PRODUCTIE"
610   DIM    R(50): LET R(1 TO 50)=C(1 TO 50)
615   LET    C(1 TO 50)=D(1 TO 50)
620   LET    D(1 TO 50)=R(1 TO 50)
625   PRINT  "ASTEPTATI VA ROG": LET X=1: GOTO 400
630   LET    D(1 TO 50)=C(1 TO 50)
635   LET    C(1 TO 50)=R(1 TO 50)
640   GOTO   160
650   REM    CALCULUL SALARIU
660   CLS:   PRINT "CALCULUL SALARIU"
670   FOR    N=1 TO 50: PRINT"N.C.:";N
680   CLS:   PRINT "NUMAR MARCA:"; C(N)
690   PRINT  "NUME SI PRENUME:"; B$(N)
700   PRINT  "PRODUCTIE (BUC.):"; D(N)
710   PRINT  "SALARIUL/BUC REALIZATA: 20$"
720   LET    BONUS=0
730   IF     D(N)>=1000 THEN
             LET BONUS=(D(N)/1000)*D(N)
740   PRINT  "PREMIERE:"; BONUS
750   LET    SALARIUL=20*D(N)+BONUS
760   PRINT  "SALARIU:"; SALARIU; "$"
770   PRINT  "IMPRIMARE ? (D/N)": PAUSE 0;
775   LET    Z$=INKEY$
780   IF     Z$="D" OR "d" THEN LPRINT "NR. MARCA:";
             C(N)' "NUME SI PRENUME:"; B$(N)'
             "PRODUCTIE:"; D(N); "BUC." ' "PREMIERE:";
             BONUS ' "SALARIU:"; SALARIU; "Lei" ' "*"
790   NEXT   N: GOTO 160
800   CLS:   PRINT "CAUTARE A UNUI NUMAR DE
             MARCA 1"; "NUMAR DE PRODUSE 2"
810   PAUSE  0: LET Z$=INKEY$
820   IF     Z$="1" OR Z$="2" THEN GOTO 850
830   PRINT  "EROARE": BEEP 1.0: GOTO 800
840   REM    START BINARY SEARCH
850   DIM    A(50): IF Z$="1" THEN LET A(1 TO 50)
             =C(1 TO 50)
860   IF     Z$="2" THEN LET A(1 TO 50)=D(1 TO 50)
870   INPUT  "NUMARUL SAU CANTITATEA CAUTATA:";V
880   LET    M=INT((1+N)/2)
890   LET    L=1
900   LET    R=N
910   IF     V=A(M) OR L>R THEN GOTO 960
920   IF     V<A(M) THEN LET R=M-1
930   IF     V>A(M) THEN LET L=M+1
940   LET    M=INT((L+R)/2)
950   GOTO   910
960   IF     L>R THEN LET M=0
970   IF     M=0 THEN GOTO 990
980   PRINT  "AM GASIT!": PRINT "NR. MARCA:";
             C(M)' "NUME:"; B$(M)' "PRODUCTIE:"; D(M):
             PAUSE 0: GOTO 160
990   PRINT  "NU AM GASIT": PAUSE 0: GOTO 160
1000  END
```

Pentru a folosi aceste rutine şi în programe proprii nu rămîne decît să vă puneţi imaginaţia la lucru. SUCCES!

◆

9.45
AMC

MĂSURAREA PARAMETRILOR CUARŢURILOR

ing. Şerban Naicu

Constructorii amatori au simţit uneori nevoia să determine valoarea parametrilor rezonatoarelor cu cuarţ, fără a dispune de aparatură sofisticată de laborator, în vederea realizării unor lucrări mai pretenţioase (de ex. obţinerea unor filtre cu cuarţ).

Este necesar, în prealabil, să ne reamintim câteva elemente teoretice simple, prezentate deja în revista noastră (numerele 5 şi 6). Astfel, circuitul electronic echivalent al unui cristal de cuarţ este prezentat în fig. 1. Acesta este format din L_1, R_1 şi C_1 - inductanţa, rezistenţa şi capacitatea dinamice, în paralel cu C_o - capacitatea statică.

Capacitatea C_o se poate măsura cu ajutorul unui capacimetru (care nu lucrează pe frecvenţa de rezonanţă a cuarţului), iar rezistenţa serie R_1 se poate deduce fie printr-o măsurare a coeficientului de supratensiune prin metoda lărgimii de bandă, fie prin construirea unui divizor de tensiune compus dintr-un rezistor cunoscut ca valoare şi din cuarţ (totul fiind alimentat cu o frecvenţă egală cu frecvenţa de rezonanţă serie). Această din urmă condiţie va fi satisfăcută când, în urma reglajului frecvenţei, tensiunea la bornele rezistorului va deveni maximă.

Cu ajutorul montajului din figura 2 ne propunem să determinăm parametrii reactivi ai cuarţului (L_1 şi C_1). Schema constituie un oscilator cu două etaje, realizat cu tranzistoare cu factorul de amplificare în curent (h_{FE}) mare, cuprins între 100 şi 300; reacţia pozitivă de la ieşire la intrare se asigură cu condensatorul C_1. Câştigul iniţial fiind subunitar, montajul va oscila doar când cuarţul va fi montat în circuit (între cosele 3 şi 4, cosele 1 şi 2 fiind scurtcircuitate). În acest caz cristalul de cuarţ va decupla în frecvenţă rezistenţa de emitor (R4) a tranzistorului T_1.

În această primă situaţie se va regla din semireglabilul P_1 până când montajul va oscila, iar cu frecvenţmetrul numeric conectat la ieşire se va citi frecvenţa de rezonanţă serie (f_S). Apoi se va desface ştrapul dintre cosele 1 şi 2 şi se va monta între ele un condensator (C_L) de valoare cunoscută (1÷5pF). Se va produce o modificare a frecvenţei rezonatorului cu cuarţ, care pilotează oscilatorul, determinată de capacitatea "de tragere" (CL) descrisă de relaţia:

$$\frac{f_L - f_S}{f_S} = \frac{\Delta f_L}{f_S} = \frac{C_1}{2(C_o + C_L)}$$

de unde rezultă:

$$C_1 = \frac{2\Delta f_L (C_o + C_L)}{f_S}$$

unde Δf_L este ecartul între cele două frecvenţe măsurate cu frecvenţmetrul. Reamintindu-ne relaţia frecvenţei de rezonanţă serie:

$$f_S = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 \times C_1}}$$

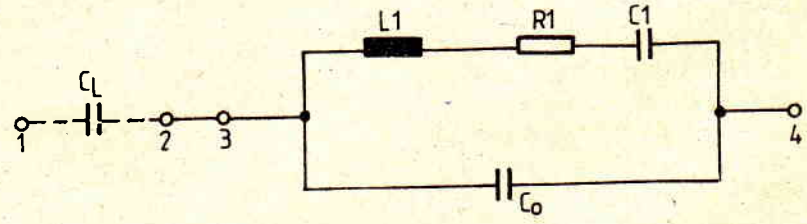
putem determina şi valoarea inductanţei serie:

$$L_1 = \frac{1}{C_1 (2\pi f_S)^2}$$

Cablajul prezentat în figura 3 are dimensiunile 5×5 cm2. Toate componentele utilizate sunt fabricate de industria românească de componente, fiind uşor de procurat. Rezistoarele folosite sunt de tip RPM (cu peliculă metalică), de 0,5W, iar condensatoarele sunt multistrat.

Pentru cristalul de cuarţ supus măsurării s-au prevăzut găuri în cablaj atât pentru formatul mic (capsulele HC18 şi HC25) cât şi pentru cel mare (capsulele HC6 şi HC33). ◆

Fig. 1



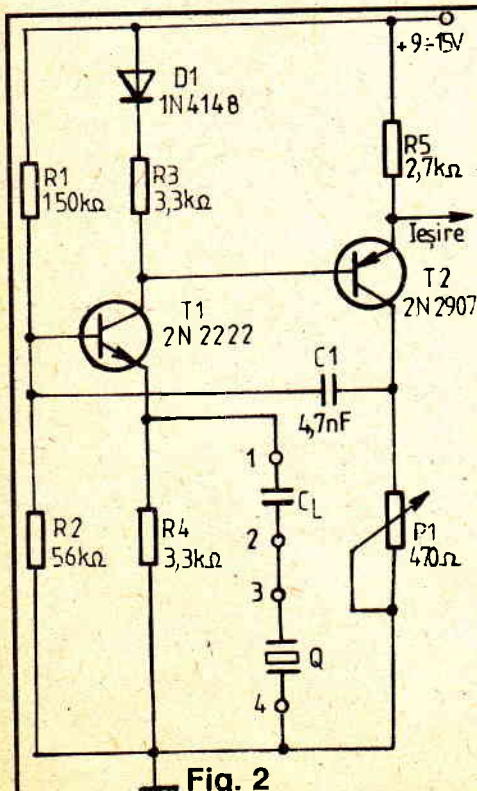


Fig. 2

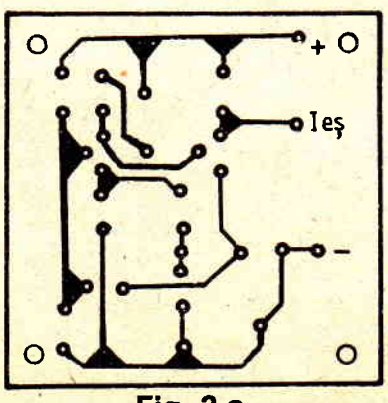


Fig. 3 a

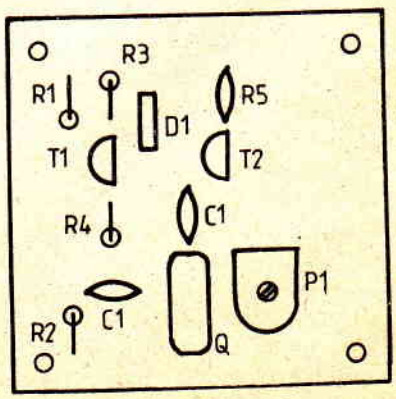


Fig. 3 b

INDICATOR PENTRU POZIŢIA ANTENELOR ROTATIVE

Dan Ţapicu

Dispozitivul descris mai jos facilitează poziţionarea precisă a antenelor pentru FIF sau UIF rotative prin indicarea unghiului pe care axa antenei îl face cu o direcţie fixă, de referinţă.

În fig. 1 este prezentată o vedere de sus a unui dispozitiv pentru rotirea antenelor. Se pot distinge următoarele componente:

— 1 - roata dinţată pe care este fixat catargul antenei;
— 2 - roata dinţată fixată pe axul motorului;

(Raportul de transmisie necesar în cazul utilizării unui motor pentru acţionarea ştergătoarelor de parbriz de 24Vcc alimentat la 4÷5Vcc este de 4).

— 3 - catargul antenei;
— 4 - şurub pentru prevenirea rotaţiei peste 360°;
— 5 - şurub pentru fixarea axului potenţiometrului multitură la roata dinţată 2;
— 6 - traductor (potenţiometru multitură);
— 7 - piesă de fixare a corpului potenţiometrului pe suportul 8;
— 8 - suport;
— 9 - lamelă elastică;
— 10 - suportul dispozitivului de protecţie;
— 11, 12 - microcontacte (normal închise).

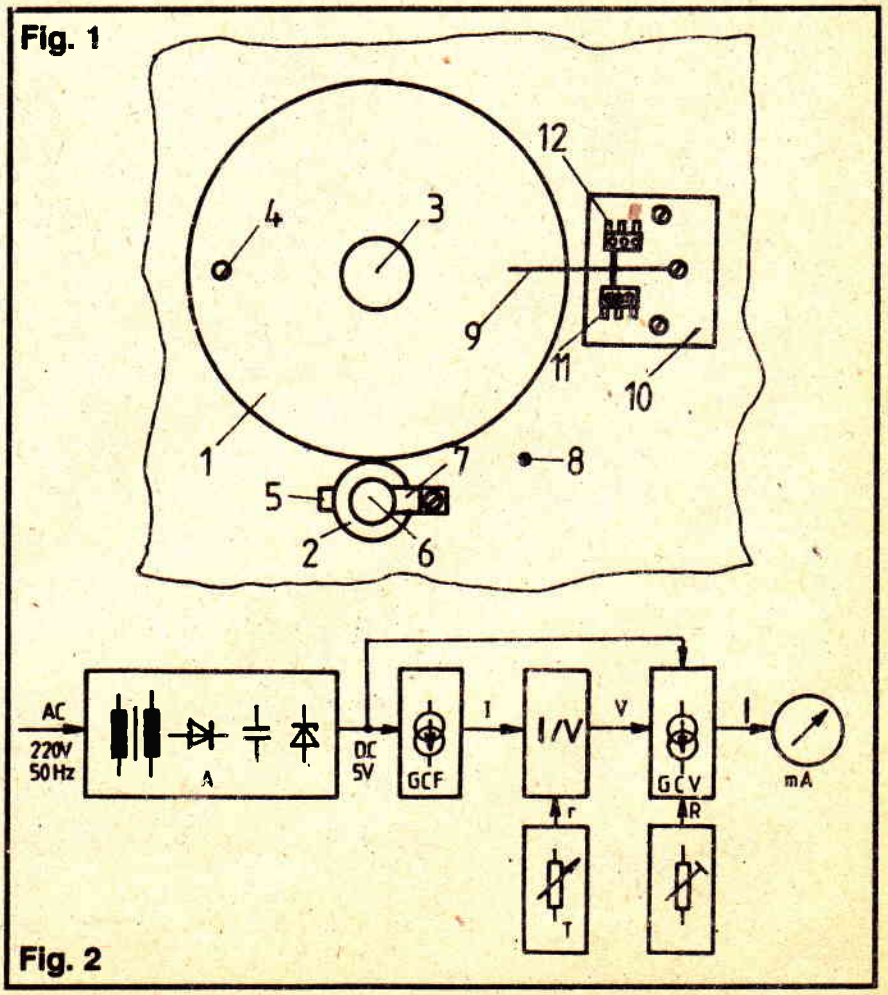
Motorul electric antrenează roata dinţată 2 care pune în mişcare roata dinţată 1. Aceasta, prin intermediul catargului 3, roteşte antena. De asemenea roata dinţată 2 fiind cuplată şi cu axul potenţiometrului va produce rotirea acestuia.

Deoarece raportul de transmisie între cele două roţi dinţate este 4, potenţiometrul trebuie să fie de tip multitură cu cel puţin 10 ture.

Potenţiometrul (traductorul) transformă unghiul cu care s-a rotit antena în rezistenţă electrică.

Schema bloc a dispozitivului este prezentată în fig. 2. Dispozitivul se alimentează la reţeaua electrică (220V, 50Hz). Blocul A furnizează tensiunea continuă de 5V necesară alimentării celorlalte blocuri. GCF este un generator de curent fix. Curentul i dat de GCF împreună cu rezistenţa r dată de traductorul T sunt cele două mărimi care aplicate blocului I/V generează o tensiune v=i·r. Tensiunea v acţionează blocul GCV calibrat prin rezistorul R. GCV furnizează curentul I a cărui mărime este afişată de un miliampermetru.

Fig. 3 prezintă schema electrică a dispozitivului. La bornele 1 şi 2 se aplică tensiunea reţelei care, prin intermediul siguranţei F (de 100mA) şi a întrerupătorului K, este furnizată transformatorului Tr. Tensiunea din secundarul acestuia (8Vc.a.) este aplicată punţii redresoare 1PM05. Condensatoarele C1÷C4 au rolul de a decupla diodele punţii, iar C5 şi C6 filtrează tensiunea continuă. Tensiunea continuă este stabilizată de dioda Zener DZ la 5,1V. R1 este rezistorul de polarizare a diodei DZ. T1 împreună cu R2, R3 şi R4 formează un generator de curent de 1,5mA. Între bornele 4 şi 3 se leagă traductorul. Pentru valorile din schemă potenţiometrul multitură are valoarea de 2KΩ. În cazul utilizării unui potenţiometru de 1KΩ; R4 va avea valoarea de 330Ω. În general



$R4 \approx 0{,}3R_T$ (R_T fiind rezistenţa maximă a potenţiometrului folosit ca traductor).

Condensatorul C7 este un filtru necesar înlăturării efectelor nedorite date de un contact imperfect al cursorului traductorului. T2 este un generator de curent variabil, curentul dat de acesta fiind proporţional cu rezistenţa traductorului. R5 reglează curentul pentru capătul de scală al instrumentului de măsură (un miliampermetru de 5mA cu o rezistenţă a înfăşurării de 50 Ω). Miliampermetrul se conectează între bornele 5 şi 6.

Cablajul se execută pe textolit simplu placat, desenul fiind cel din fig. 4.

Poziţionarea componentelor pe cablaj este prezentată în fig. 5.

Toate rezistoarele sunt de 0,5W. Potenţiometrul semireglabil (R5) este de 0,25W.

După execuţia cablajului şi asamblarea montajului se reglează traductorul astfel încât tranzistorul T2 să iasă din blocaj (acul miliampermetrului să înceapă să se mişte foarte puţin din poziţia zero). Cu antena rotită în poziţia 0° se fixează axul traductorului (reglat cum s-a arătat anterior) cu ajutorul şurubului 5 (vezi fig. 1). Se roteşte antena cu 360°. Din R5 se reglează curentul prin miliampermetru astfel încât acesta să indice cap de scală.

Scala se poate grada pentru a avea o indicaţie unghiulară cu 0° la 0 şi 360° la cap de scală.

Având în vedere costul scăzut, liniaritatea este satisfăcătoare.

Deşi indicatorul de poziţie arată când a ajuns antena în poziţia 0° sau 360° motorul se poate învârti în continuare, ducând, dacă nu este oprit la timp, la răsucirea şi ruperea cablurilor de antenă şi chiar la distrugerea traductorului potenţiometric dacă acesta este învârtit peste limita de 10 ture. Pentru a îndepărta acest neajuns se foloseşte montajul din fig. 6. Prin comutatorul K se alimentează motorul în curent continuu cu polaritatea corespunzătoare sensului de rotaţie dorit. Când s-a ajuns la unul din capete, 0° sau 360°, şurubul 4 (vezi fig. 1) acţionează lamela elastică 9 care deschide cele două microîntrerupătoare. Alimentarea motorului v fi astfel blocată. Dacă se mută comutatorul K pe cealaltă poziţie, motorul va primi tensiune, dar de polaritate inversă. Astfel motorul se poate roti în sensul opus celui care a produs întreruperea. Şurubul 4 va elibera lamela elastică şi motorul se va putea roti în ambele sensuri. O atenţie deosebită trebuie acordată sensului de montare a diodelor D1 şi D2. Montarea inversă este echivalentă cu inexistenţa acestora şi duce la blocajul sistemului de rotaţie când s-a ajuns la 0° sau

Fig. 3

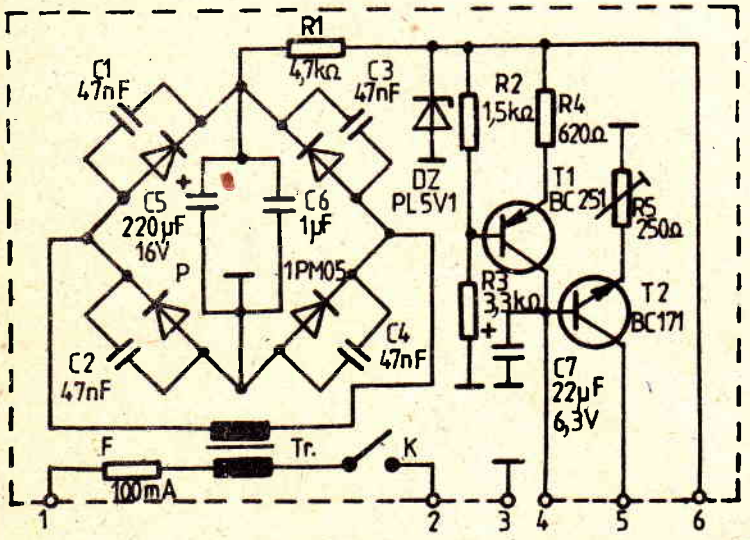
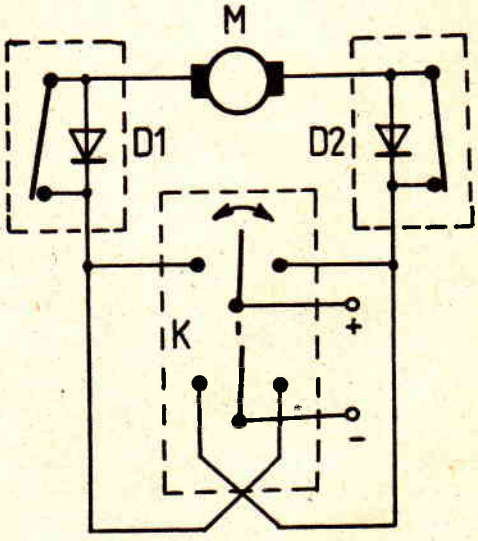
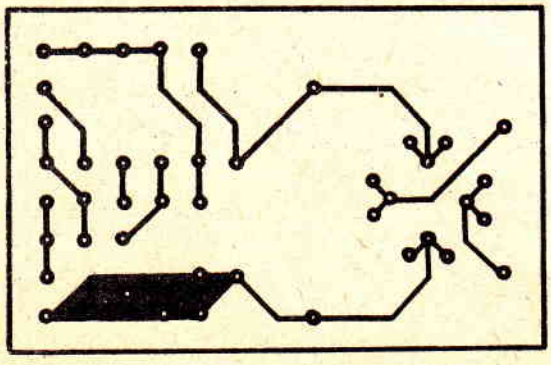


Fig. 6





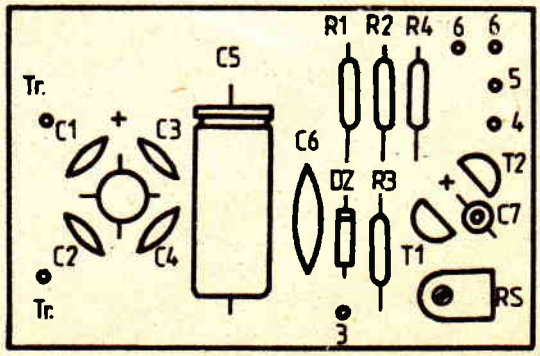


Fig. 4

Fig. 5

STEREOFONIE ÎN M.A.

ing. Cristian Ivanciovici

(Continuare din numărul trecut)

În fig. 2 şi 3 sunt prezentate două variante de tuner MA de calitate. Amândouă au următoarele performanţe:

— rejecţia frecvenţei imagine = 55dB;
— banda audio în gama 550KHz÷1600KHz: larg 7,5KHz, îngust 4 KHz (la -3dB);
— distorsiuni armonice <0,5% pentru un indice de modulaţie m=30%;
— nivelul maxim 1V/m;
— raportul semnal/zgomot (la m=30%): 47dB÷50dB.

Prima schemă (cea din fig. 2) foloseşte circuitul ULN-2241A care este o combinaţie pentru MA şi MF cu mixer echilibrat pentru MA. Se utilizează un FET în etajul RF pentru obţinerea unei bune sensibilităţi (MOSFET - unele sunt zgomotoase la frecvenţe aşa de joase), cât şi un tranzistor bipolar, formând un etaj cascod. Reglajul automat al amplificării acţionează asupra curentului etajului de RF. Circuitul integrat având o amplificare în tensiune foarte mare, câştigul etajului de radiofrecvenţă poate fi menţinut mic pentru a evita supraîncărcarea. Filtrele ceramice de pe calea de frecvenţă intermediară sunt separate de către nişte tranzistoare pe post de buffer, cu ajutorul cărora se poate alege şi banda (îngustă sau largă, prin comutarea tensiunii de alimenatre de +12V). Pe poziţia WIDE (bandă largă) cel de-al doilea filtru ceramic împreună cu tranzistorul bipolar care urmează sunt şuntate. Ieşirea de AF a circuitului integrat (pinul S) este urmată de un filtru de rejecţie pe f=10KHz şi un filtru trece-jos cu frecvenţe de tăiere egale cu 15KHz pentru reducerea zgomotului pe poziţia WIDE (bandă largă). Este de remarcat simplitatea circuielor dublu acordate de RF, bobinele fiind identice între ele.

Cea de-a doua schemă propusă (fig. 3) foloseşte un circuit integrat numai pentru MA şi anume ULN 2249A (HA 1199). Acesta are un etaj de RF uşor modificat, dar reţine circuitele dublu acordate utilizate anterior. Amplificarea în RF este de dorit să fie mai mare datorită câştigului mai modest al circuitului integrat. Pe partea de frecvenţă intermediară sunt inserate de această dată 3 circuite acordate. Comutarea pentru bandă îngustă sau bandă largă se face analog cazului anterior.

În privinţa decodorului, semnalul de 455KHz va fi preluat din colectorul ultimului tranzistor din etajul de FI sau din înfăşurarea secundară a bobinei detectorului (pentru schema din fig. 2). Pentru schema din fig. 3 este mai dificil de obţinut un semnal de nivel suficient, cea mai uşoară soluţie fiind amplificarea semnalului de 5mV cules de la intrarea detectorului. ♦

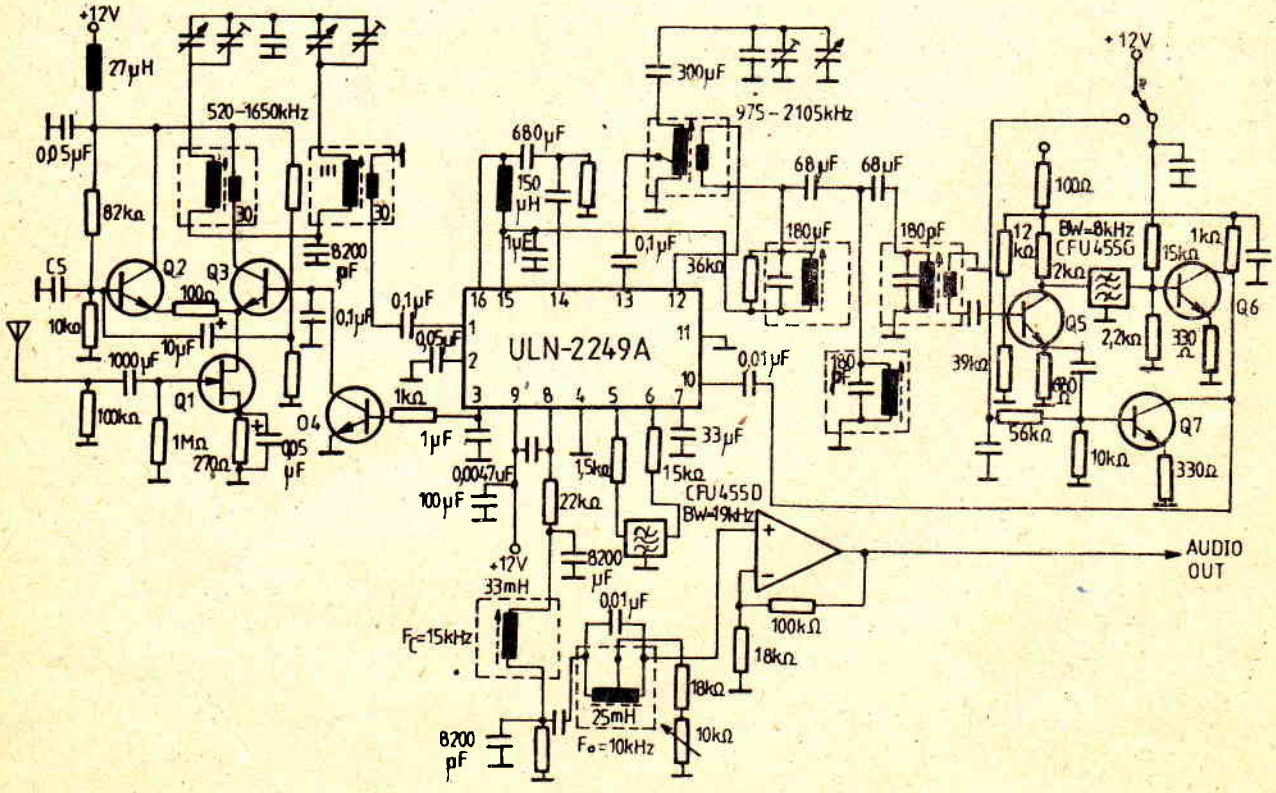
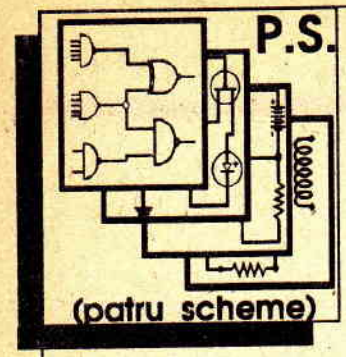


Fig. 3



ÎN ATENŢIA CITITORILOR

Vă anunţăm că numerele 2, 3, 4, 5, 7, 8 şi 9 sunt epuizate şi editura nu mai poate asigura expedierea acestora.

Editura electronistul

VU-METRU

VU-metrul este un accesoriu indispensabil în domeniul procesării semnalelor audio. Gradarea poate fi efectuată în decibeli sau procente.

Montajul prezentat în continuare conţine două tranzistoare T_1 şi T_2 de tipul BC107-108. Primul are rolul de amplificare a semnalului audio culeş de la ieşirea amplificatorului, iar cel de-al doilea îl redresează. De aici se aplică unui instrument indicator, etalonat corespunzător.

Polarizarea celui de-al doilea etaj se efectuează astfel încât tranzistorul T_2 se află la limita deschiderii. În acest scop se utilizează potenţiometrul semireglabil R_7 cu ajutorul căruia se fixează polarizarea la 0,5 ... 0,6V.

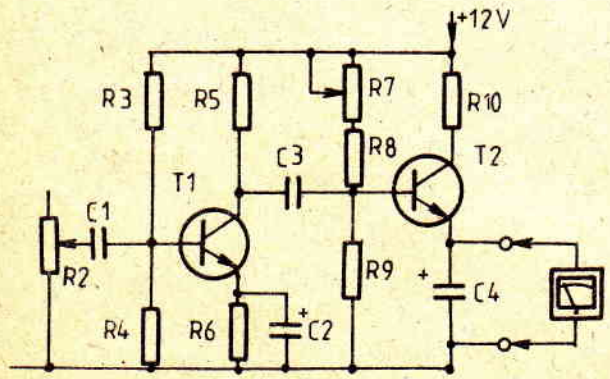
Condensatoarele C_1 şi C_3 se aleg în aşa fel încât la frecvenţa de 80Hz, banda de trecere să cadă la -3dB.

Condensatoarele C_4 împreună cu rezistenţa internă a instrumentului formează o celulă RC trece-jos de integrare a curentului de audiofrecvenţă.

Alimentarea montajului se realizează cu o tensiune de 9V. Aceasta provine de la o sursă adecvată sau de la amplificator prin intermediul unui stabilizator parametric R_{11}, D_1. Pentru filtrare s-a prevăzut capacitatea C_5.

Etalonarea se va efectua prin comparaţie cu un VU-metru industrial.

Instrumentul utilizat poate avea o sensibilitate de 50μA, 100μA sau 1mA.

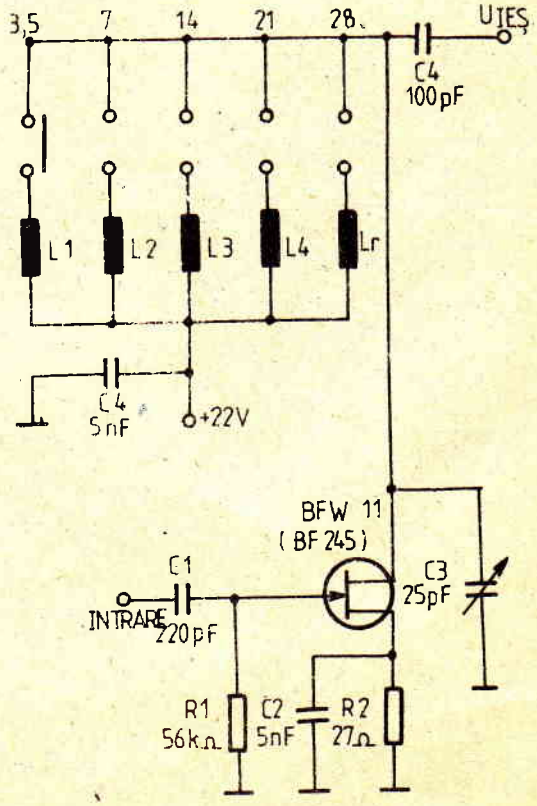


PREAMPLIFICATOR US

Pentru mărirea sensibilităţii unui receptor (pentru benzile de radioamatori), se recomandă construirea amplificatorului de mai jos. Antena se cuplează prin intermediul condensatorului C_1. Tranzistorul amplifică în montaj sursă comună. Condensatorului variabil (C_3) de 25pF, poate fi o secţiune a unui condensatorului utilizat în blocul UUS al receptorului "Mamaia", "Neptun", "Gloria", etc. Comutatorul de benzi se recomandă a fi cu calit.

Datelor bobinelor: L_1=70...90μH, L_2=16...26μH, L_3=5...8μH, L_4=1,5...2,5μH, L_5=0,5...1,2μH.

Legatura la mixer sau la borna de antenă a radioreceptorului se face printr-o bucată de cablu coaxial.



TRIPLEŢI PENTRU ETAJE FINALE

De multe ori constructorul amator întâmpină dificultăţi datorită imposibilităţii realizării etajului final cu tranzistoare PNP de putere. Această dificultate se poate elimina folosind un montaj adecvat, conform căruia funcţionarea unui tranzistor de putere de o anumită structură să poată fi echivalată de funcţionarea altui tranzistor de putere de structură opusă.

În fig. 1 se poate urmări un triplet de tip PNP iar în fig. 2 schema electrică a unui triplet de tip NPN. Rezistenţa R_E se amplasează obligatoriu, în scopul realizării unei reacţii negative de curent, care, deşi reduce din puterea totală a tripletului, prezintă următoarele avantaje:

— previne ambalarea termică a tranzistorului final de putere;
— reduce factorul de distorsiuni THD şi TID;
— reduce posibilitatea de apariţie a unor oscilaţii nedorite în etajul final;
— reduce diferenţele în ceea ce priveşte timpii de comutaţie ai celor două structuri echivalente NPN şi PNP, îmbunătăţind funcţionarea etajului final la frecvenţe ridicate.

Valoarea rezistorului R_E se calculează în funcţie de puterea etajului final, avându-se în vedere considerentul debitării puterii nominale de către acesta. Tensiunea la bornele rezistorului R_E trebuie să fie de cca 0,6 ÷ 0,7V, iar în funcţie de curentul nominal al etajului final se obţine imediat valoarea nominală.

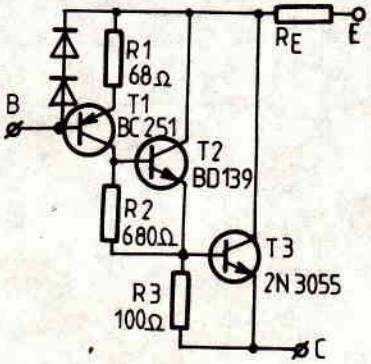


Fig. 1

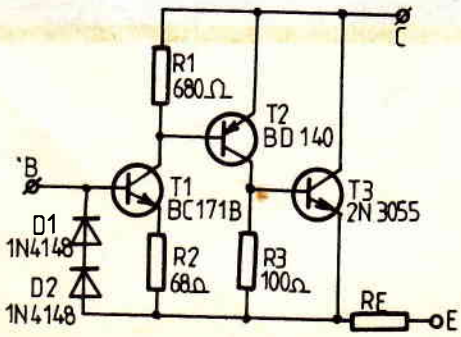
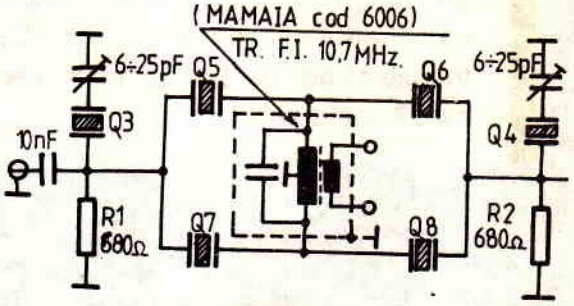


Fig. 2

FILTRU SSB PE 10,7MHz

Un element important în obţinerea unor performanţe mulţumitoare este filtrul cu cristale formator de semnal cu BLU. Acesta a fost realizat în felul următor: s-a măsurat frecvenţa de rezonaţă a cristalelor şi au fost selecţionate două perechi de cristale după după următorul criteriu: frecvenţa de rezonanţă a cristalelor fiecărei perechi să difere cu maximum 50 Hz, iar diferenţa de frecvenţă dintre cristalele din perechi diferite să fie de ordinul a 1,4 - 1,6kHz. Dacă diferenţa este de 1,5kHz, se obţine un filtru cu banda de trecere (la nivelul 6 dB) de ordinul a 2,7kHz. În figura 1 se arată modul de conectare a cristalelor: Q_5 şi Q_6 formează una din perechile selectate (indiferent care), iar Q_7 şi Q_8 cealaltă pereche.

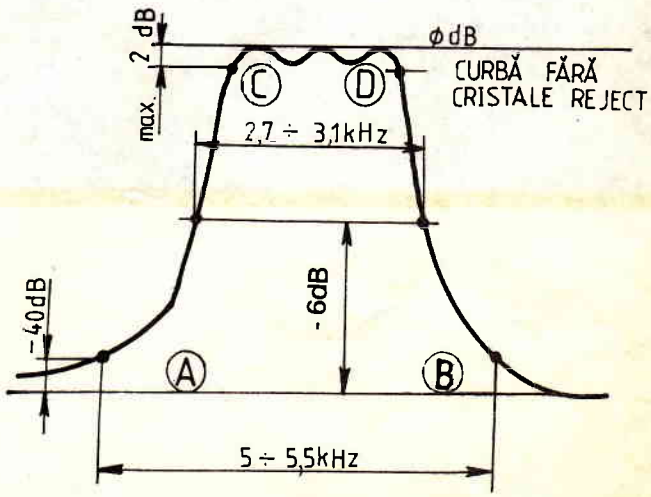
Pentru a îmbunătăţi forma fronturilor benzii de trecere au fost conectate şi cristalele rejectoare Q_3 şi Q_4, unul pentru frontul anterior, iar celălalt pentru cel posterior. Caracteristica filtrului este cea din fig. 2.



$f_{Q5}=f_{Q6} \pm 50Hz$
$f_{Q5}=f_{Q6} \pm 50Hz$
$f_{Q5(Q6)}=f_{Q7(Q8)} \pm (1,4 \ldots 1,6)KHz$

Fig. 1

Fig. 2



Preț lei 450 (Patru pagini în plus)

ISSN 1220-6741

Sperând într-o colaborare cu dv. vă comunicăm că puteți face abonament direct la editură. Pentru aceasta trimiteți un mandat poștal cu confirmare de primire pe adresa **REVISTA "ELECTRONISTUL" BUCUREȘTI OF. POȘTAL 5 CĂSUȚA 51 (prin reprezentant** *STAN SERGIU*).

La rubrica "Loc pentru corespondență" menționați numerele revistelor pe care le doriți (numerele 2, 3, 4, 5, 6, 7,8 și 9 sunt epuizate).

Pentru a asigura trimiterea revistelor în plic (cu greutate) recomandat, editura suportă jumătate din cheltuielile de expediere. Ca urmare dv. trebuie să achitați **500 lei** pentru fiecare număr pe care îl comandați.